AGRONOMIA TROPICAL

REVISTA DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS

Maracay - Venezuela

Vol. VII Julio - Septiembre 1957 Nº 2

COMMONWEALTH INST. OF ENTOMOLOGY LIBRARY
22 JUL 1958
SERIAL SEPARATE e.S.A.119

AGRONOMIA TROPICAL
Biblioteca del C. I. A.
MARACAY - VENEZUELA
SERVICIO DE CANJE

SUMARIO

Pág.

Artículos:

C. E. Ríos, P. Nogales y M. Cobo. — Escarificación de semillas de algunas leguminosas tropicales forrajeras para acelerar y aumentar su germinación 51

Dimas A. Ortega y Atahualpa Torrellas G. — Cruzamientos de caña de azúcar en el Centro de Investigaciones Agronómicas 69

Notas:

D. M. de Zerpa. — Triploides de *Carica papaya* 83

B. Trujillo F. — *Cucumis metuliferus* Mey., otra cucurbitácea nueva para Venezuela 87

Información y Noticias:

El Profesor W. S. Iljin. Su fallecimiento 91

Bibliografía Agrícola: 95

Ministerio de Agricultura y Cría

DIRECTOR DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS:

MAURO CARRERO HERNÁNDEZ

CONSEJO DE REDACCION DE LA REVISTA:

VÍCTOR M. BADILLO

FRANCISCO FERNÁNDEZ YÉPEZ

FELIPE GÓMEZ ALVAREZ

SALOMÓN HOROVITZ

HERNÁN OROPEZA

CARLOS EDUARDO RÍOS

CARLOS ROJAS GÓMEZ

Secretaria de la Revista:

DILIA RAMOS V.

LOCAL DE LA REVISTA:

Edificio Nº 6,

Centro de Investigaciones Agronómicas.

Maracay - Venezuela.

Se agradece canje.

Exchange appreciated.

Cada autor es responsable de los conceptos contenidos en su trabajo

AGRONOMIA TROPICAL
VOL. VII JULIO - SEPTIEMBRE 1957 Nº 2

ESCARIFICACION DE SEMILLAS DE ALGUNAS LEGUMINOSAS TROPICALES FORRAJERAS PARA ACELERAR Y AUMENTAR SU GERMINACION

por

CARLOS E. RÍOS (*), PRUDENCIO NOGALES (*) y MARGARITA COBO (**)

INTRODUCCION

Las leguminosas por su gran eficacia en varios aspectos ocupan lugar preponderante en la economía mundial. Se emplean con indiscutible éxito en la alimentación del hombre y de los animales. Como mejoradoras del suelo se utilizan aprovechando su cualidad de fijar el nitrógeno atmosférico por medio de ciertos microorganismos o bacterias que viven en simbiosis formando nódulos en sus raíces. Además prestan inestimables servicios en el control de la erosión y como abono verde.

En Estados Unidos y Europa el cultivo de leguminosas forrajeras se encuentra ampliamente extendido. WHYTE y colaboradores (26) informan que su utilización en los trópicos está limitada por la naturaleza ecológica de las tierras, los hábitos de crecimiento de las hierbas y la escasez de leguminosas. A esto hay que agregar que las pocas elegibles presentan inconvenientes por su lentitud de crecimiento y por el bajo porcentaje de germinación de sus semillas. La causa de estos dos últimos factores está relacionada con la dureza del tegumento y la impermeabilidad natural de las simientes. Quiere decir que las semillas duras no carecen de vitalidad sino que están impedidas de germinar mientras persiste la

(*) Sección de Zootecnia del Centro de Investigaciones Agronómicas, Maracay.

(**) Sección de Estadística Experimental del Centro de Investigaciones Agronómicas, Maracay.

impermeabilidad. AKAMINE (1) dice a este respecto que la baja germinación de la semilla de *Leucaena glauca* se debe a la dureza de su tegumento. DATTILO (5), estudiando la capacidad de germinación de las semillas de la leguminosa *Scorpiurus muricata* Var. *subvillosa* encontró que el contenido de semillas duras varía de un año a otro de acuerdo con la variación de las lluvias y la humedad ambiental. GARRARD (7) afirma que la impermeabilidad de las semillas de *Urena lobata* y *Adenanthera pavonina* aumentó durante el almacenaje sin perder su viabilidad. Las semillas duras que mantienen su vitalidad por muchos años, son macrobióticas.

En las leguminosas silvestres se ve más acentuada esta cualidad, razón que las coloca en mejor forma para sobrevivir en las condiciones adversas que constantemente se presentan. BURKART (4) dice que esto es cierto especialmente para especies monocárpicas.

En las leguminosas cultivadas el problema se ha venido solucionando con diversos procedimientos. STEWART (21) sometió semillas a escarificación mecánica, consiguiendo notable aumento de semillas permeables aptas para la germinación. DAVIES (6) obtuvo buenos resultados en el aumento de germinación de semillas de leguminosas sometiéndolas a presión hidráulica. HAMLY (10) estudió el problema de las semillas duras de *Melilotus* y alfalfa, descubriendo que el ácido ósmico (tetraóxido de osmio) en solución acuosa fresca al 1% puede revelar de inmediato las semillas permeables y no permeables. MOREIRA (14) estudió el problema de la baja germinación de *Pueraria phaseoloides*, sumergió en agua un grupo de semillas de esta leguminosa, otras frotó fuertemente con arena gruesa, a otro grupo perforó el tegumento con una aguja y las restantes frotó con arena y luego sumergió en agua. Concluye de estas experiencias la necesidad de someter las semillas duras a un tratamiento para permitir la absorción de humedad indispensable para la germinación.

VICENTE-CHANDLER y otros (25) recomiendan tratar la semilla de "kudzú tropical" con una solución a partes iguales de ácido sulfúrico y agua durante 30 minutos.

AKAMINE (1) consiguió germinaciones de más de 90% en semillas de *Leucaena glauca* con escarificaciones mecánicas y con ácido sulfúrico. Con agua caliente obtuvo germinaciones de más de 70%. En las semillas sin tratamiento el porcentaje de germinación apenas llegó a un 10-15%. Recomienda escarificaciones mecánicas y con H_2SO_4 para semillas que van a ser almacenadas por más de dos años y que la semilla tratada con agua hirviendo no debe almacenarse por más de seis meses antes de plantarse.

TAKAHASHI y RIPPERTON (23) en su boletín sobre cultivo y aprovechamiento de *Leucaena glauca* en Hawaii, hacen mención de las expe-

riencias de AKAMINE, informando que la escarificación de las semillas de esta leguminosa es una práctica corrientemente seguida en Hawaii.

La División de Investigación del Sudán (22) ha informado haber encontrado completa y rápida germinación de *Leucaena glauca* mediante escarificación de la semilla con soluciones de ácido sulfúrico al 50% durante 5 a 15 minutos.

RSANOWSKI (19) logró elevar el porcentaje de germinación del Centrosema de 16,5 a 93% con escarificación en ácido sulfúrico durante 15 minutos, y de *Pueraria phaseoloides* de 15,5 a 92% durante 30 minutos de tratamiento.

GARRARD (7) determinó el porcentaje de germinación en 28 especies importadas y locales de Singapore. Después de 10 meses sólo 6 especies tenían semilla viable. Escarificando las semillas de *Urena lobata* y *Adenanthera pavonina* alcanzó germinaciones de 100% en ambas especies, contra 35 y 0% en las semillas no escarificadas.

Las posibilidades de utilizar el *Centrosema pubescens* (Bejuquillo) han sido avaluadas por el Departamento de Agricultura y Ganadería en Australia (3), por PAYNE y asociados (16) en Fiji, por GERMAIN (8) en el Congo Belga, en Australia por GRAHAM (9), por ZERPA y VILLALOBOS (28) y NOGALES (15) en Venezuela.

Pueraria phaseoloides ha despertado gran interés entre los agrostólogos que trabajan en clima tropical y subtropical. RIVERA BRENES *et al* (18) afirman que la mezcla de guinea-kudzú es superior que la "pangola", "San Agustín" y "Pará" en Puerto Rico. Araujo (2) en el Brasil, en Trinidad y Tobago (24), Sierra Leone (20), Zanzíbar (27) y Jamaica (11) lo describen entre las especies de leguminosas más promisoras para suministrar forrajes a los animales.

Leucaena glauca (llamado "Huaxin" en México) ha sido utilizado con resultados halagadores en la alimentación de vacas lecheras en Hawaii, principalmente mezclado con algunas gramíneas, según informan TAKAHASHI y RIPPERTON (23). Estos autores además señalan algunos ensayos experimentales realizados con resultados halagadores en alimentación de vacunos y aves, cuya dieta estaba constituída a base principalmente de *Leucaena glauca.*

Las observaciones recogidas por diversos autores sobre *Leucaena glauca* en Rhodesia (17), Madagascar (12) y Malaya (13) coinciden en asignarle un lugar destacado entre las leguminosas que ofrecen buenas posibilidades como forrajeras para el trópico.

El cultivo de *Indigofera hirsuta,* de acuerdo con WHYTE *et al* (26) se encuentra extendido en las regiones de explotación ganadera de Ceilán, Australia, Indonesia y Rhodesia. En las regiones subtropicales, especial-

mente al Sur de Estados Unidos, en años recientes su cultivo ha ganado popularidad preferentemente asociada con pangola *(Digitaria decumbens)* y algunas otras gramíneas de porte bajo.

MATERIALES Y METODOS

Este trabajo fué realizado con semillas de leguminosas reconocidas como promisoras para la formación de potreros en los trópicos.

Para efectuar el ensayo se escogieron semillas cosechadas durante los años 1951 y 1955, realizándose en el último trimestre de 1955 y primero de 1956. De manera que se incluyeron semillas de más de cuatro años de almacenadas y otras de cosecha reciente (cuadro 1).

Las semillas cosechadas en 1951 fueron escarificadas con ácido sulfúrico en soluciones con agua al 75, 50, 35 y 20%. En las cosechadas en 1955 se eliminó la última solución, pero se colocó un lote de semillas en ácido concentrado químicamente puro. Para observar el efecto de la duración del tratamiento sobre la semilla, cada concentración se probó durante 10, 15 y 20 minutos. Luego las semillas fueron lavadas con una solución de agua y calcio, para eliminar los efectos residuales del ácido. Además se colocaron al sol para secarlas y tratadas con un fungicida para evitar el desarrollo de hongos que pudieran viciar los resultados del ensayo.

Por cada tipo de concentración y duración de tratamiento se colocó en placas de petri con papel de filtro 6 pruebas con 100 semillas cada una. Para cada concentración se colocó un testigo compuesto de 6 placas de petri con 100 semillas cada uno.

Las semillas fueron colocadas en germinadores de madera y vidrio provistos de ventilación y humedad.

A los 12 días se hicieron los contajes para determinar el porcentaje de semillas germinadas.

RESULTADOS

Según las condiciones bajo las cuales se efectuó este ensayo sobre escarificación de semillas usándose dos tipos: cosechadas en 1951 y en 1955, los resultados arrojados por χ^2 entre semilla tratada, germinada, no germinada y el Análisis de la Varianza por Simples Grados de Libertad, para tratamientos sin incluir el testigo, se expresa a continuación discriminadamente por año de cosecha y especie. En los cuadros 2, 3, 4 y 5, y en los gráficos de las figuras 1 a 5 están consignados los resultados que pasamos a comentar.

Cuadro 1: *Porcentajes medios por tratamientos "especies".*

	Indigofera hirsuta				Centrosema pubescens				Leucaena glauca				Pueraria phaseoloide			
Tratamientos	1951	Orden	1955	Orden	1951	Orden	1955	Orden	1951	Orden	1955	Orden	1951	Orden	1955	Orden
100 x 30			59.33**	9			70.33	14			92.17	3			78.17	3
100 x 20			89.50**	2			68.67	15			92.67	1			88.00	1
100 x 10			84.17**	7			75.67	11			92.33	2			87.50	2
75 x 30	4.50**	2	86.33**	4	90.00	1	86.33	2	33.67	2	57.67	6	33.50	1	53.00	4
75 x 20	75.33**	1	87.17**	3	88.50	2	84.00	3	51.00	1	66.33	4	12.00	5	49.67	6
75 x 10	0.33	11	72.17**	8	77.33	3	82.00	4	27.66	3	63.00	5	15.50	2	50.17	5
50 x 30	1.67	4	85.83**	5	28.50	4	67.17	16	18.67	4	28.00	7	15.50	2	38.33	7
50 x 20	0.67	8	91.00**	1	28.50	4	70.83	13	11.67	5	24.83	8	14.33	4	33.50	9
50 x 10	0.17	14	84.67**	6	24.67	6	75.67	11	11.17	6	17.17	9	9.83	6	33.17	10
35 x 30	0.67	8			19.50	7	76.50	10	7.16	7	8.00	12	7.50	10	32.50	11
35 x 20	1.67	4	42.50**	10	19.50	7	80.00	7	5.17	8	10.50	11	7.50	10	38.00	8
35 x 10	0.17	14	10.00	13	16.33	11	80.00	7	3.17	10	12.17	10	9.83	6	28.50	12
20 x 30	0.33	11			18.67	9			2.50	12			4.50	16		
20 x 20	2.67	3			18.00	10			1.33	16			6.50	14		
20 x 10	1.50	6			16.17	12			3.67	9			7.17	13		
Testigo 1	1.33	7	12.00	11	4.00	14	80.66	5	2.33	14	5.83	13	7.50	10	7.67	16
Testigo 2	0.67	8	11.00	12	4.50	13	80.17	6	1.67	15	3.33	15	8.17	9	8.17	15
Testigo 3	0.33	11	8.50	14	3.83	15	87.33	1	2.83	11	3.83	14	9.00	8	8.50	13
Testigo 4	0.0	16	5.50	15	2.00	16	77.17	9	2.50	12	2.50	16	4.67	15	8.33	14
M.D.S. al 5%	1.11		14.89		3.31		3.46		4.09		2.22		2.33		3.90	
M.D.S. al 1%	1.48		19.83		4.39		4.59		5.43		2.95		3.09		5.18	

Semilla cosechada en 1951

Centrosema pubescens. El valor de χ^2 para semillas tratadas, no tratadas, germinadas, no germinadas, resultó ser altamente significativo El Análisis de la Varianza por Simples Grados de Libertad para cada uno de los factores: concentración, duración y la interacción concentración por duración dió diferencias altamente significativas entre concentraciones y entre duraciones. La mejor concentración fué 75% y la mejor duración 20 minutos.

Leucaena glauca. El valor de χ^2 fué significativo. El Análisis de la Varianza arrojó diferencias altamente significativas para concentración, duración y concentración por duración.

Entre concentraciones la mejor fué 75%.

Entre duraciones 20 minutos y por la interacción 75% x 20 minutos.

Pueraria phaseoloides. El valor χ^2 no resultó significativo y aun cuando el Análisis de la Varianza para concentraciones, duraciones y la interacción hubo diferencias altamente significativas, resultando la mejor concentración 75% y la mejor duración 30 minutos, debe recordarse que entre el testigo y el resto del tratamiento no hubo diferencias significativas.

Conclusión sobre los ensayos con semilla de 1951. Observando tanto los análisis y tablas finales como las gráficas respectivas puede decirse en líneas generales que la mejor concentración cualquiera que fuese la especie, resultó ser 75% y la mejor duración 20 minutos, y la mejor interacción 75% x 20 minutos, siempre que no exista ningún otro factor que enmascare el efecto tratamiento, como es el caso de *Pueraria phaseoloides.*

Semilla cosechada en 1955

Centrosema pubescens. El valor χ^2 no fué significativo, por lo que se hace válido lo expuesto en el caso de *Pueraria phaseoloides.* Sin embargo, el Análisis de la Varianza para tratamientos dió diferencias altamente significativas para concentraciones, duraciones y concentraciones por duraciones. La mejor concentración resultó ser 100% y la mejor duración 30 minutos, siendo la mejor interacción 100% x 30 minutos.

Leucaena glauca. Para esta especie el valor χ^2 resultó ser altamente significativo.

El Análisis de la Varianza registró diferencias altamente significativas para concentraciones, duraciones y la interacción.

Como mejor concentración y duración resultaron 100% y 20 minutos.

Pueraria phaseoloides. En esta especie el valor de χ^2 fué altamente significativo.

El Análisis de la Varianza arrojó diferencias altamente significativas para concentraciones, siendo la mejor 100%.

Indigofera hirsuta. El valor χ^2 fué altamente significativo. El Análisis de la Varianza registró diferencias altamente significativas entre concentraciones, duraciones y la interacción. En el experimento se perdió la concentración 35%, quedando únicamente 100%, 75% y 50%. La mejor concentración fué 50%, la duración 20 minutos y la interacción 50% x 20 minutos.

Conclusión sobre los ensayos con semilla de 1955. Se observa que no existe una concentración bien definida para todas las especies. Sin embargo hay una tendencia hacia las concentraciones máximas 100% y 75% excepto en el caso de la *Indigofera hirsuta.* En cuanto a duración la tendencia es más o menos como en las concentraciones hacia el tiempo de inmersión mayor, 30 minutos, 20 minutos.

DISCUSION

Los resultados presentados indican la necesidad que tienen las semillas de las leguminosas forrajeras *Leucaena glauca, Centrosema pubescens, Indigofera hirsuta* y *Pueraria phaseoloides* de escarificarse antes de proceder a efectuar su siembra. En líneas generales el ácido sulfúrico demostró ser efectivo en cualquier concentración y duración de tratamiento, notándose un incremento apreciable en el porcentaje de germinación de las semillas en relación con el testigo.

Aunque en el ensayo se establece la concentración de 75% como la mejor para las semillas cosechadas en 1951, se considera factible utilizar ácido sulfúrico de una mayor concentración, sin peligro para la vitalidad de las semillas, debido a la mayor dureza de su tegumento y por los resultados obtenidos con ácido sulfúrico concentrado en las semillas cosechadas en 1955.

RESUMEN

En un ensayo efectuado en la Sección de Zootecnia del Centro de Investigaciones del Ministerio de Agricultura y Cría, se incrementó el porcentaje de germinación de semillas de las leguminosas forrajeras *Leucae glauca, Centrosema pubescens, Indigofera hirsuta* y *Pueraria phaseoloides.* Las semillas fueron cosechadas en 1951 y 1955, realizándose el experimento en el último trimestre de 1955 y primero de 1956. Se utilizó, como medio escarificante, ácido sulfúrico concentrado y en soluciones

al 75, 50, 35 y 20%, con duraciones de tratamientos de 10, 20 y 30 minutos. En líneas generales, para las semillas cosechadas en 1951 la mejor interacción fué de 75% x 20 minutos. Para las cosechadas en 1955 no existe una concentración bien definida para todas las especies. Sin embargo, hay una tendencia hacia las concentraciones máximas 100 y 75%, excepto en el caso de la *Indigofera hirsuta*, y hacia el tiempo de inmersión mayor, 20 ó 30 minutos.

SUMMARY

Trials have been conducted, with the aim of increasing the germination of the leguminous seeds of *Leucaena glauca, Centrosema pubescens, Indigofera hirsuta* and *Pueraria phaseoloides.*

Seeds were harvested in 1951, the experiments being made in the last trimester of 1955 and the first of 1956.

Sulphuric acid, concentrated and in solutions of 75, 50, 35 and 20% were used as scarifying agent. Times of treatment were 10, 20 and 30 minutes.

For the seed collected in 1951 the best interaction has been 75% x 20 minutes. For the 1955 seeds no definite results were obtained; but a tendency was observed in most species, favouring the higher concentrations (100 and 75%) with the exception of *Indigofera hirsuta.* Also the more prolonged treatments 20 to 30 minutes were more efective.

BIBLIOGRAFIA

(1) Akamine, E. K. Methods of increasing the germination of Koa haole seed. Honolulu, Hawaii Agric. Expt. Sta., 1942. 56 p. (Circ. 21).

(2) Araujo E. Silva, O. B. Factores que influem no melhoramento das pastagens. Río de Janeiro, Serv. Inf. 1954. 53 p. (Publ. 798) (Herbage Abstracts: 25 (4): 1034. 1955).

(3) Australia. Department of Agriculture and Stocks. Annual report for the year 1954-55. Brisbane, 1955. 99 p. (Herbage Abstracts: 26 (3): 796. 1956).

(4) Burkart, A. Las leguminosas argentinas silvestres y cultivadas. Buenos Aires, Acme Agency. 1943. 590 p.

(5) Dattilo, M. Ricerche sulla germinabilita dei semi della leguminosa *Scorpiurus muricata* (L.), var. *subvillosa* (L.) Ann. Sper. Agri. 8 (5): 1359-71. 1954. (Herbage Abstracts: 25 (1): 149. 1955).

(6) Davies, A. High pressure and seed germination. Amer. Journ of Bot: 15 (2): 149-156. 1928.

(7) Garrard, A. The germination and longevity of seeds in an equatorial climate. Gdns' (Malaya) 14 (2): 534-45. 1955. (Herbage Abstracts: 26 (1): 143. 1956).

Año : 1951		Centrosema pubescens			Leucaena glauca			Pueraria phaseoloides				Indigofera hirsuta		
Fuente de Variación	G.L.	Suma Cdos.	Varianza	"F"	Suma Cdos.	Varianza	"F"	Suma Cdos.	Varianza	"F"	G.L.	Suma Cdos.	Varianza	"F"
Total	95	78.286			20.635			4.693			95	2.618		
Entre Tratamientos	15	77.620	5.175	621.62	19.621	1.038	105**	4.363	290.86	70.51**	15	2.543	169.53	180.93**
Dentro Tratamientos														
Error	80	666	8.325		1.014	12.675		330	4.125		80	75	0.937	
M.D.S. al 5%			3.33%			4.09%			2.33%				1.11%	
M.D.S. al 1%			4.39%			5.43%			3.09%				1.48%	
Año : 1955														
Fuente de Variación	G.L.										G.L.			
Total	95	4.056			110.454			65.245			89	108.971		
Entre Tratamientos	15	3.330	222.00	24.46**	110.154	7.344.00	1.958**	64.321	4.288.00	371.00**	14	108.845	7.774.64	4.627.38**
Dentro Tratamientos														
Error	80	726	9.075		300	3.75		924	11.55		75	126	1.68	
M.D.S. al 5%			3.46%			2.22%			3.90%				14.89%	
M.D.S. al 1%			4.59%			2.95%			5.18%				19.83%	

ms.

Cuadro 2: *Análisis de la varianza "especies".*

Cuadro 3: *Semilla cosechada en 1951. Análisis de la varianza "especies".*

Fuente de Variación		Centrosema pubescens			Leucaena glauca			Pueraria phaseoloide			Indigofera hirsuta		
	G.L.	S.C.	Varian.	"F"	S.C.	Varian.	"F"	S.C.	Varian.	"F"	S.C.	Varian.	"F"
Total	71	57.927			16.693			4.162			30.314		
Concentraciones	3	56.637	18.879		13.689	4563		2.162	720.6		8.899	2.966.6	
75% resto	1	55.616	55.616	3972**	12.406	12406	775.37**	1.678	1678	419.50**	8.893	8.893	8893**
50% resto	1	1.014	1.014	72**	1.213	1213	75.81**	440	440	110.00**	1	1	1
35% resto	1	6	6	2.33	69	69	4.31*	44	44	11.00**	4	4	4
Duración	2	448	224	10**	432	216		390	165		5.744	2.872	
30 min. resto	1	148	148	21**	18	18	1.12	387	387	96.75**	1.161	1.161	1161**
20 min. resto	1	300	300		414	414	25.87**	3	3	0.75	4.582	4.582	4582**
Concent. x Duración	6	6	1	14**	1.605	267	16.69**	1.359	226	56.50**	15.605	2.600	2600**
(75% resto) (20' 10')	1				1.219.17	1219.17	76.20**	36	36	9.00**			
(50% resto) (20' 10')	1				0.89	0.89	17.98*	72	72	18.00**			
(35% 20%) (20' 10')	1				28.17	28.17	1.76	4.17	4.17	1.04			
(75% resto) (30' res)	1				241.50	241.50	15.09**	1.173.47	1173.47	293.36**			
(50% resto) (30' res)	1				93.35	93.35	5.83*	71.18	71.18	17.79**			
(35% 20%) (30' res)	1				22.22	22.22	1.39	2.72	2.72	1.47			
Error	60	836	14		966.00	16.00		251.00	4.00		60.00	66	1.1
Valores de X^2		34.364**			9.47*			1.259			211.67**		

mls.

Cuadro 4: *Semilla cosechada en 1951. Análisis de la varianza "especies".*

Fuente de Variación		Centrosema pubescens			Leucaena glauca			Pueraria phaseoloide					Indigofera hirsuta		
	G.L.	S.C.	Varian.	"F"	S.C.	Varian.	"F"	S.C.	Varian.	"F"	Fuente de Variac.	G.L.	S.C.	Varian.	"F"
Total	71	3230			76664.65			32334			Total	53	5273.89		
Concentraciones	3	2082	694	**	75743.26	25247.75	5686**	30706.49	10235.5	** 396	Concentraciones	2	815.61	407.81	51.14**
100% resto	1	570	570	51.82 **	49292.45	49292.45	11.102 **	27225.12	27225.12	** 1054	50% resto	1	655.16	655.16	82.16**
75% resto	1	990	990	90.00 **	24903.70	24903.70	5608 **	3445.37	3445.37	** 133	75% - 100%	1	160.44	160.44	20.12**
50% - 35%	1	521	521	47.36 **	1547.11	1547.11	348 **	36	36	1.39					
Duración	2	138	69	6.23 **	83.53	41.76	9.405 **	78	39	1.51	Duración	2	1406.26	703.13	88.18**
20 min. resto	1	11.11	11.11	1.0 **	82.50	82.50	18.58				20 min. resto	1	1316.01	1316.01	165.03**
30 min. resto	1	126.75	126.75	11.52 **	1.02	1.02	4.35				10 min. 30 min.	1	90.25	90.25	11.32**
Concent. x Duración	6	346	57	5.18 *	571.70	95.28	21.46 **	0	0		Conc. x Durac.	4	2693.19	673.29	84.43**
(100% r.) (20' res.)	1	65.33	65.33	5.939	18.35	18.35	4.13 *				(50% r)(20' res.)	1	133.80	133.80	16.77**
(75% r.) (20' res.)	1	1.50	1.50	7.33	58.07	58.07	13.07 **				(75% 100%)(20' r.)	1	193.39	193.39	24.25**
(50% 35%) (20' res.)	1	10.89	10.89	1.01	6.72	6.72	1.513				(50% r)(10' - 30')	1	84.50	84.50	10.59**
(100% r.) (30'- 10')	1	17.36	17.36	1.578	0.84	0.84	5.286				(75% 100%)(10'30')	1	2281.50	2281.50	286.12**
(75% r.) (30'- 10')	1	213.55	213.55	19.413 **	150.22	150.22	33.833 **								
(50% 35%) (30'- 10')	1	37.50	37.50	3.409	337.50	337.50	76.013								
Error	60	666.00	11.00		266.17	4.44		1549.51	25.825		Error	45	358.83	7.974	
			0.980				50.650**			47.412**					107.913**

ESPECIE	AÑO	CONCENTRACION					DURACION (Minutos)			CONCENTRACIONES Y DURACION												
		100%	75%	50%	25%	10%	30'	20'	10'	30	100 20	10	30	75 20	10	30	50 20	10	30	25 20	10	30	10 20	10
Centrosema	Orden		1	2	3	4	1	2	3				1	2	3	4	5	6	7	8	11	9	10	12
	51		85.28**	27.22**	18.44	17.61	39.17*	38.63	33.63				90.00	88.50	77.30	28.50	28.50	24.67	19.50	19.50	16.33	18.67	18.00	16.17
pubescens	Orden	3	1	4	2		3	2	1	10	11	8	3	2	1	12	9	7	6	5	4			
	55	71.56	84.11**	71.22	78.33**		75.08	75.87	78.33**	70.33	68.66	75.67	82.00	84.00	86.33	67.17	70.83	75.67	76.50	80.00	60.00			
Leucaena	Orden		1	2	3	4	2	1	3				2	1	3	4	5	6	7	8	10	11	12	9
	51		57.44**	13.83**	5.17*	2.39	35.42	17.29	11.42				33.66	51.00	27.67	18.67	11.67	11.16	7.17	5.17	3.16	2.17	1.33	3.67
glauca	Orden	1	2	3	4		2	1	3	3	1	2	6	4	5	7	8	9	12	11	10			
	55	92.39	62.33	23.33	10.22		46.46	48.58	46.17	92.17	92.66	92.33	57.67	66.33	63.00	28.00	24.83	17.17	8.00	10.50	12.17			
Pueraria	Orden																							
	51																							
phaseoloides	Orden	1	2	3	4		2	1	3	3	1	2	4	6	5	7	9	10	11	8	12			
	55	84.55	50.94	35.00	33.00		50.50	52.29	49.83	78.17	88.00	87.50	53.00	49.67	50.17	38.33	33.50	33.17	32.50	58.00	28.50			
Indigofera	Orden		1	3	4	2	2	1	3				2	1	10	4	7	11	8	5	12	9	3	6
	51		26.72**	0.83	0.83	1.50	17.92	20.01	0.54				4.50	75.33	0.33	1.66	0.67	0.16	0.67	1.66	0.16	0.33	2.66	1.50
hirsuta	Orden	3	2	1			3	1	2	9	8	7	4	3	8	5	1	6						
	55	77.67**	81.89**	87.17**			77.17	89.22	80.33	59.33	89.50	84.16	86.33	87.17	72.17	85.83	91.00	84.67						

ale.

Cuadro 5: *Cuadros finales. % de semillas germinadas.*

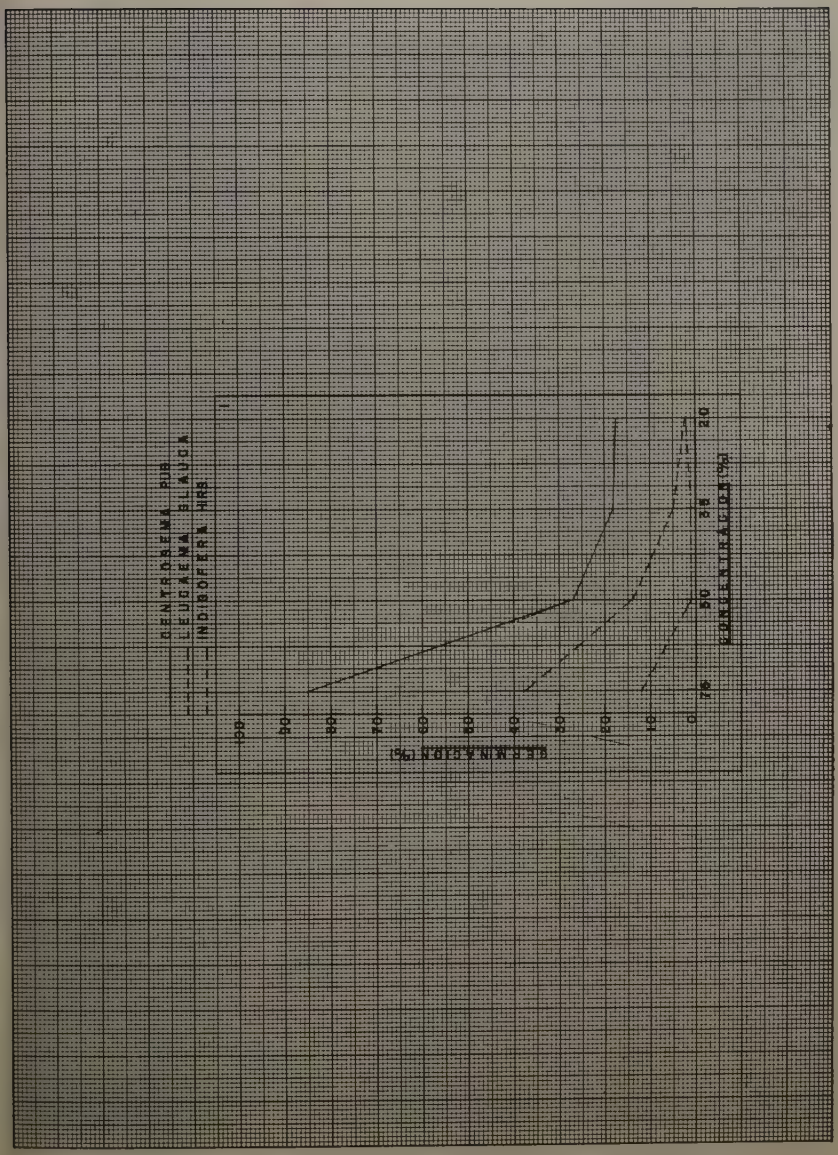

fig. 1. — Gráfico que representa la relación entre concentraciones de 20 a 75% de ácido sulfúrico y germinación de las semillas cosechadas en 1951 de *Centrosema pubescens, Leucaena glauca* e *Indigofera hirsuta*.

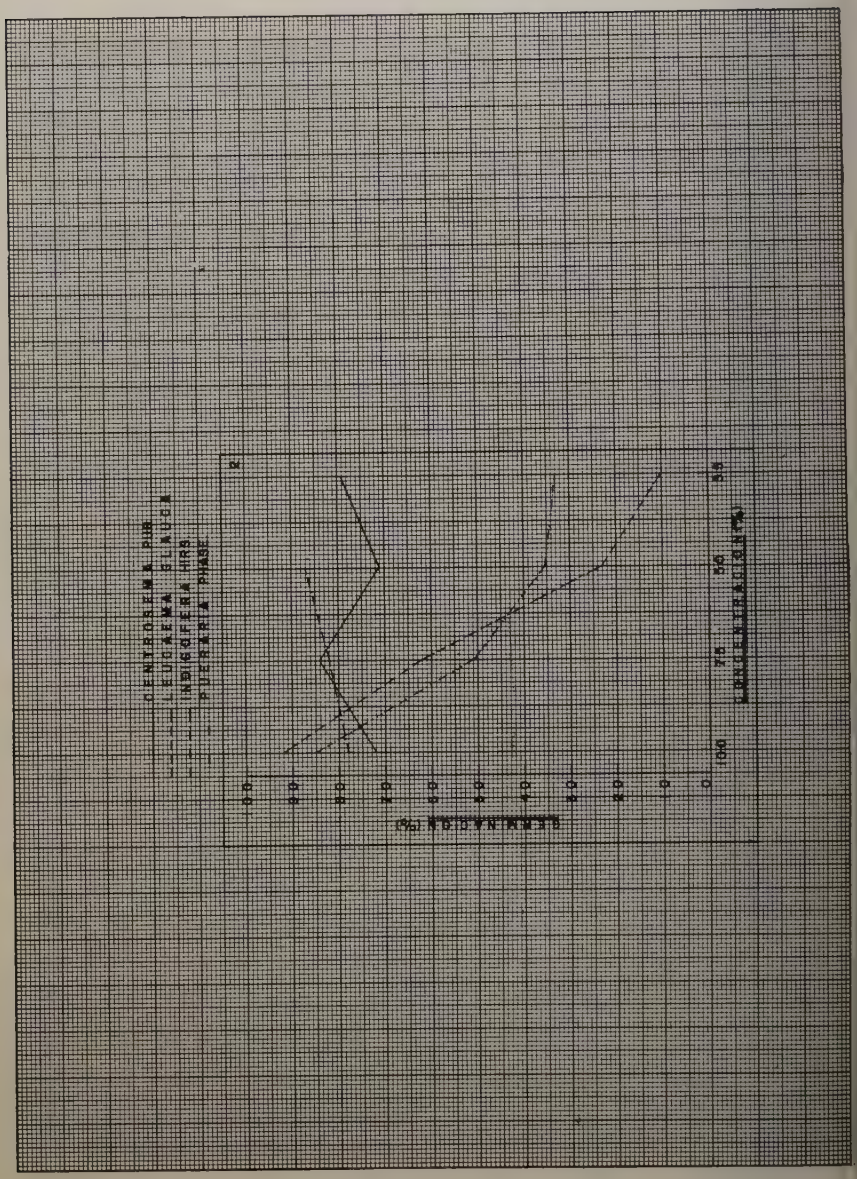

fig. 2. — Gráfico que representa la relación entre concentraciones de 35 a 100% de ácido sulfúrico y germinación de las semillas cosechadas en 1955 de *Centrosema pubescens, Leucaena glauca, Indigofera hirsuta* y *Pueraria phaseoloides.*

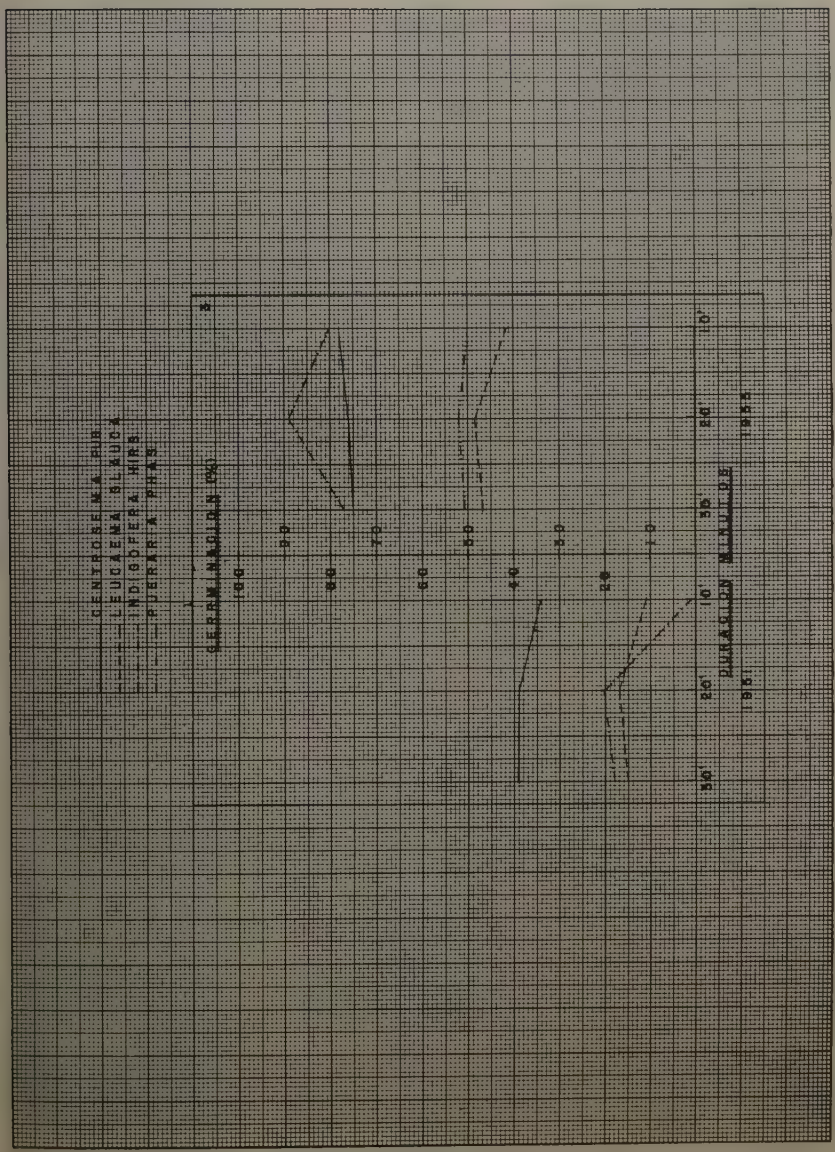

fig. 3. — Relación entre duración del tratamiento y porcentaje de germinación.

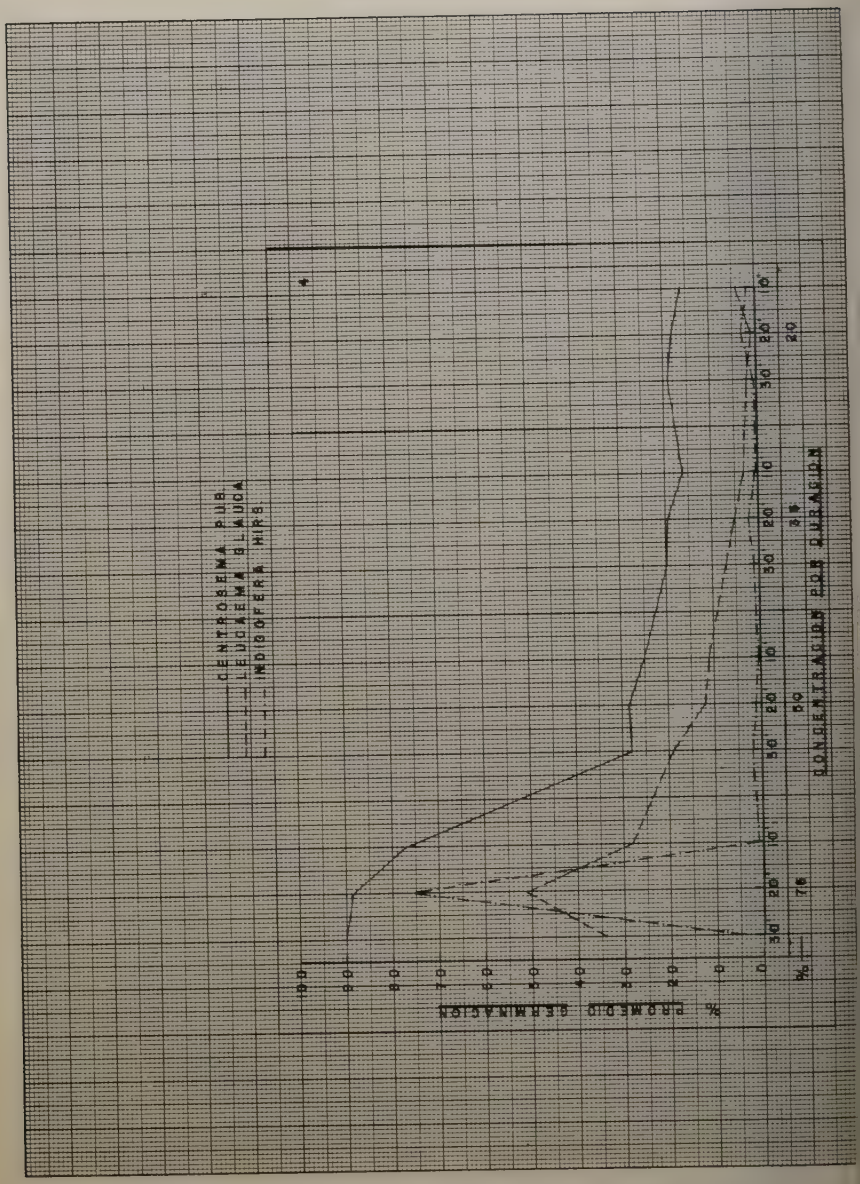

fig. 4. — Influencia de la interacción: "duración de tratamiento x concentración", sobre el porcentaje de germinación. Semillas cosechadas en 1951.

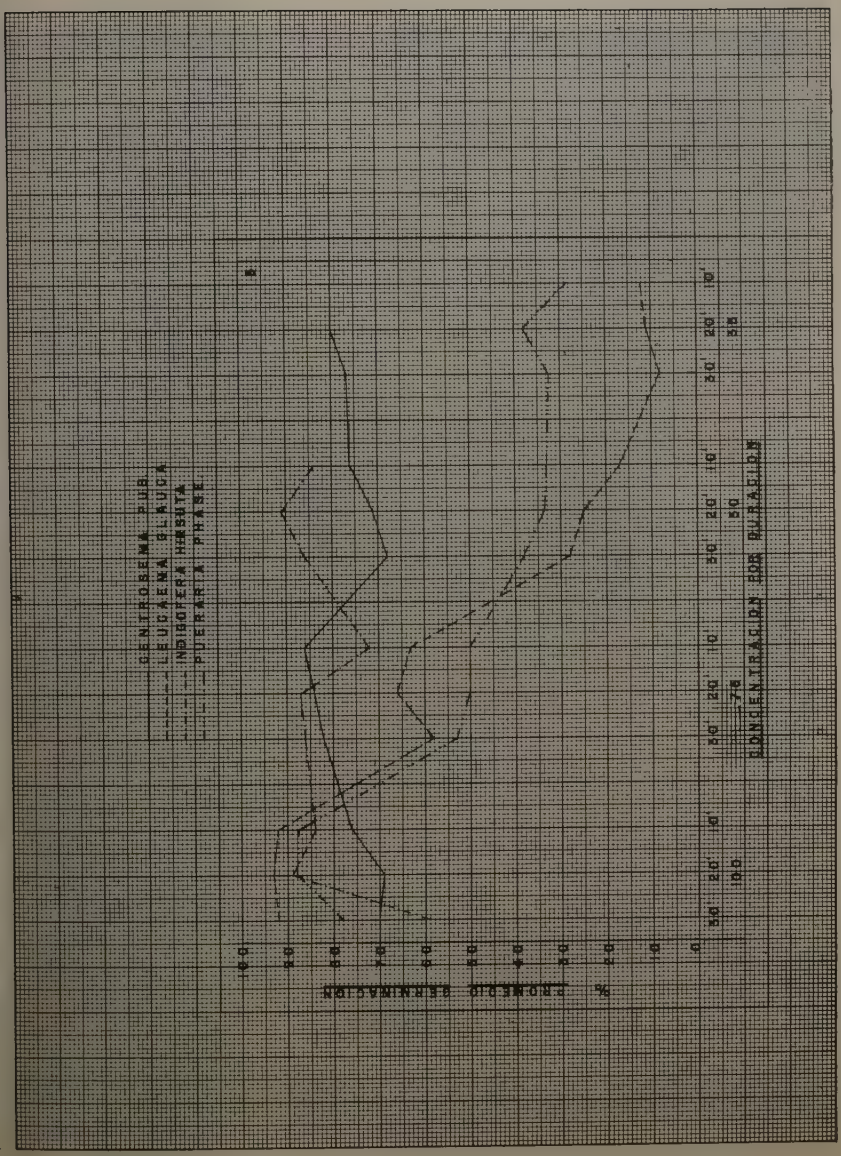

fig. 5. — Influencia de la interacción: "duración de tratamiento x concentración" sobre el porcentaje de germinación. Semillas cosechadas en 1955.

(8) GERMAIN, R. Considerations agrostologiques relatives au Congo Belge et au Ruanda-Urundi. Bull. Inform. I.N.E.A.C. 3 (6): 347-366. 1954. (Herbage Abstracts: 25 (2): 347. 1955).

(9) GRAHAM, T. G. Tropical pasture investigations. Queensland Agricultural Journal. Dic. 1951: 311-326.

(10) HAMLY, D. A. Softening of the seeds Melilotus alba. Botanical Gazzete. 93 (4): 345-373. 1932.

(11) JAMAICA. DEPARTMENT OF AGRICULTURE. Investigations. Kingston, 1953. (Bull. 53).

(12) MADAGASCAR. INSPECTION GENERALE DES SERVICES AGRICOLES. Recherche agronomique de Madagascar. Nº 2. Compte Rendu. 1953. (Herbage Abstracts: 25 (2): 631. 1955).

(13) MALAYA. DEPARTMENT OF AGRICULTURE. Annual Report for the year 1953. Kuala Lumpur, 1954. 60 p.

(14) MOREIRA, A. Informações sobre algunas plantas forrajeiras. Min. da Agric. Dept. Nac. da Prod. Anim. São Paulo, 1937. p. 157-159. (Bol. Nº 1).

(15) NOGALES, P. Ensayos preliminares de asociaciones entre gramíneas y leguminosas tropicales forrajeras. Agronomía Tropical (Maracay) 5 (4): 227-237. 1956.

(16) PAYNE, W. J. A. and others. Fodder and pasture investigational work at Sigatoka 1949-53. 2. Pasture grasses and legumes suitable for inclusion in a system of "ley" farming. Agric. J Fiji. 26 (2): 47-54. 1955. (Herbage Abstracts: 26 (4): 1030. 1956).

(17) RHODESIA DEL SUR. GRASSLANDS AGRICULTURAL STATIONS, MARANDELLAS. Annual Report for the year ending 30th. September, 1952. Rhod. Agric. J. 50 (5): 1953. (Herbage Abstracts: 25 (2): 630. 1955).

(18) RIVERA BRENES et al. Comparison of Guinea grass, tropical Kudzu, Para grass, Pangola grass and St. Augustin grass as pasture crop in the Iabucoa Valley in eastern. Puerto Rico, J. Agric. Univ. Puerto Rico. 38 (2): 1954.

(19) RSANOWSKI, N. Cómo se puede aumentar la siembra de plantas forrajeras leguminosas en Venezuela. El Agricultor Venezolano, 13 (139): 27-30. 1950.

(20) SIERRA LEONE. DEPARTMENT OF AGRICULTURE. Report for the year 1953. Freetwn, 1955. 56 p.

(21) STEWARD. Alfalfa growing in the United States and Canada. New York, 1926. 340 p.

(22) SUDAN GOVERNMENT. MINISTRY OF AGRICULTURE. Annual Report of the Research Division for 1951-52. Jartum, 1954. 191 p.

(23) TAKAHASHI, M. and J. RIPPERTON. Koa haole *(Leucaena glauca)*. Its establishment, culture and utilization as a forage crop. Honolulu. Agric. Exp. Sta. 1949. 36 p. Univ. of Hawaii (Bull. Nº 100).

(24) TRINIDAD AND TOBAGO. AGRICULTURAL DEPARTMENT. Administration Report of the Director of Agriculture for the year 1953. Port of Spain, 1954. 70 p.

(25) VICENTE CHANDLER, J. et al. The management and utilization of the forage crops of Puerto Rico. Río Piedras, Puerto Rico. Agric. Exp. Sta. 1953. 90 p. Bull. 116).

(26) WHYTE et al. Legumes in agriculture. Roma, FAO. 1953. 367 p.

(27) ZANZIBAR PROTECTORATE. DEPARTMENT OF AGRICULTURE. Annual report for 1954. Zanzibar, 1955. 31 p. (Herbage Abstracts: 26 (2): 626. 1956).

(28) ZERPA, H. y H. VILLALOBOS. Asociaciones de gramíneas y leguminosas tropicales. Agronomía Tropical, 3 (2): 123-128. 1953.

CRUZAMIENTOS DE CAÑA DE AZUCAR EN EL CENTRO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS

por

DIMAS A. ORTEGA (*) y ATAHUALPA TORRELLAS G. (*)

INTRODUCCION

Entre los cultivos de importancia en la economía del país ocupa lugar preponderante la Caña de Azúcar. El cultivo cubre una extensión de aproximadamente 57.000 hectáreas cuyo laboreo y beneficio mantienen un constante ritmo de trabajo.

En su totalidad, las variedades de caña cultivadas en nuestro medio proceden de otros países. La tendencia general es la de producir variedades propias logrando en esta forma mejores rendimientos como consecuencia de una mayor adaptabilidad. Por otra parte, los cultivadores desean una variedad que reúna, entre otras, las características de buen encepamiento, crecimiento vigoroso, alta producción de azúcar por unidad de superficie, resistencia a enfermedades y plagas, mayor número de cortes económicamente posibles, etc.

HISTORIA

El primer cruce de caña de azúcar realizado en Venezuela (4) se llevó a cabo en la Estación Experimental de Caña de Azúcar, El Limón, nombre con que aparecía para el año 1948 lo que es hoy Sección de Caña de Azúcar del Centro de Investigaciones Agronómicas.

(*) Sección de Caña de Azúcar del Centro de Investigaciones Agronómicas, Maracay, Venezuela.

Dichos trabajos habían sido iniciados por el Ingº Agrº F. Gómez Alvarez y continuados luego por el Ingº Agrº G. Casas Briceño. Más tarde estuvieron a cargo del Ingº Agrº Angel Viso Rodríguez, quien obtuvo los nuevos clones hasta 1953. Estamos reconocidos a estas personas por su importante contribución en el difícil período inicial de estos trabajos.

En 1948 la disponibilidad de material consistía en 33 variedades introducidas desde otras Estaciones Experimentales del mundo. De los cruzamientos del año 1948 (4) sólo se lograron plántulas prometedoras del cruce entre ML 3-18 x P. O. J. 2961 las cuales, después de numerosos ensayos, fueron eliminadas en la Zona Central por no llenar las características requeridas; sin embargo, en el Occidente de la República existen algunos aún en prueba.

PROCEDIMIENTO

Material

Esta primera fase del trabajo se logra mediante la introducción de variedades y especies de caña de azúcar. Para la fecha se dispone de ciento noventa y tres (193) entre unas y otras.

Selección del material

Se toman las providencias fitosanitarias en el material importado con el fin de descartar posibles introducciones de plagas o enfermedades no existentes en el país. Un año después, como mínimo, se propaga en el campo dando oportunidad para observar su comportamiento en el medio. Todas las observaciones hechas se consideran valiosas en el aprovechamiento del material.

Para una mayor comprensión del trabajo a realizar es conveniente dar a conocer los caminos considerados con especial referencia al que se desarrolla en la actualidad.

Plan A: Este plan, es a largo plazo, teniendo como base la nobilización de cañas originarias de zonas ecológicas parecidas a las de Venezuela. En este aspecto se procedería realizando cruces de las cañas "criollas" *(Saccharum officinarum)* que más se hayan adaptado a las condiciones del país, tales como la "morada", "morada rayada", "cristalina" y otras.

También se contempla en este plan dar resistencia a las clones obtenidas utilizando variedades provenientes de *Saccharum spontaneum,* tales

Fig. 1. — A) Forma de hacer el cruzamiento utilizando un armazón de bambú y colocando gorros de tela para cubrir las panojas.

B) Trasplante desde el semillero a potes individuales.

como "Tabongo", "Kassoer", "Glagah", etc. Hasta ahora no se han adelantado estos trabajos por haberse encontrado ciertas dificultades, como son: distintas épocas de floración y no floración de algunas formas del material inicial (2).

Plan B: Este plan es de corto plazo, se utilizan las variedades introducidas que reúnan un buen número de condiciones y es el que se inició en la Estación Experimental de Caña de Azúcar de El Limón en el año 1948.

Algunas de las variedades que se han utilizado para este efecto son las siguientes:

P.O.J. 2878. Resistente a la enfermedad del mosaico y pudrición de la raíz. Buena "soquera" y bastante rústica.

P.O.J. 2961. Buen crecimiento, resistente al mosaico, buen contenido de azúcar.

fig. 2. — Trasplante de los potes al campo espaciados 2 x 2 metros.

Co. 421. Vigoroso sistema radicular, resistente al mosaico, buena producción de caña por hectárea.

B. 37161. Alto contenido de azúcar, buen encepamiento y bastante rústica.

B. 4362. Alto porcentaje de azúcar, buen encepamiento y resistente al mosaico.

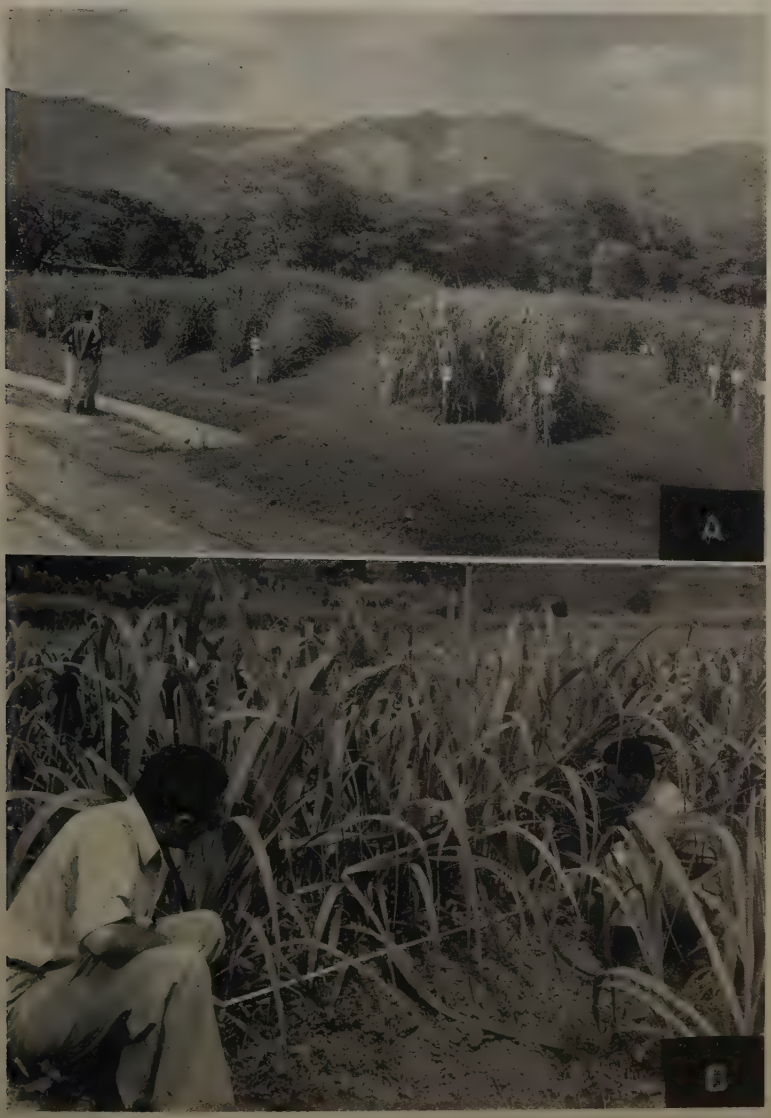

fig. 3. — A) Primera propagación de las plántulas obtenidas.

B) Determinación del encepamiento según el número de tallos por metro lineal.

B. 41227. Alto porcentaje de azúcar, buena producción de caña por hectárea y buen encepamiento.

Además, se incluyen otras variedades que poseen una o varias de las características siguientes: bajo porcentaje de floración, resistencia a enfermedades radiculares, etc.

Cruzamiento

a) *Procedimientos usados:*

Procedimiento original de Java. Se hace en el campo seleccionando la hembra, luego se trae polen del macho el cual es espolvoreado sobre la hembra. Cubren las panojas con el fin de evitar polinizaciones extrañas. No usaban medio nutritivo para conservar las panojas (1,5).

Procedimiento de Hawaii. Se cortan tanto las hembras como los machos y ambas se mantienen en soluciones nutritivas (solución débil de ácido sulfuroso) (1,5).

Procedimiento original de la India. Tiene como base el conocimiento morfológico del nudo y su capacidad para producir raíces adventicias (2). Tanto la hembra como el macho son cortados por debajo del nudo donde se ha provocado la formación de raíces adventicias, seguidamente son transportados a casetas especiales y plantados en potes. En esta forma queda eliminada la solución nutritiva. Luego se procede a realizar el cruce (1,5).

En años recientes se ha usado en Hawaii el método denominado "Melting Pot" con la idea de lograr plántulas provenientes de un gran número de combinaciones, lo cual no es posible por los métodos corrientes. En síntesis, el método consiste en elegir un grupo de las mejores variedades catalogadas como hembras y rodear a cada una de ellas con un buen número de machos de diferentes variedades.

b) *Procedimiento usado en el Centro de Investigaciones Agronómicas.*

En el año 1956 se ensayó el método "Melting Pot" (2) no habiéndose obtenido resultados positivos posiblemente por el estado de madurez de las panojas. Actualmente se está ensayando el método de autofecundación libre (3) en grandes tablones de una sola variedad. Las perspectivas que implica este procedimiento serán tratadas extensamente en un trabajo especial.

El procedimiento clásico usado desde 1948 ha sido el de Java modificado, expuesto de seguidas:

1) *Determinación de la fertilidad del polen:* Durante el período de floración de las variedades que previamente han sido seleccionadas para los cruzamientos, se les determina la fertilidad del polen, lo cual se hace

Cuadro 1: *Guía para selección aplicada en el ensayo.*

Edad: 2-5 meses

Acame:	En el suelo	Algo caídas	Todas erectas
Puntos:	0	3	5

Edad: 10 meses

Floración:	— 10%	10-25%	+ 25%
Puntos:	5	3	0
Grosor:	+ 4	2-4	— 2
Puntos:	7	3	0
Tallos por metro lineal:	+ 13	8-13	— 8
Puntos:	8	4	0
Altura:	+ 2,5	1,5-2,5	— 1,5
Puntos:	10	8	0
Brix de campo:	— 16	16-18	18-20
Puntos:	0	5	10
Consistencia:	+ 2	1-2	1-1½ — ½
Puntos:	0	1	3 5

en las primeras horas de la mañana, usando el reactivo de Lugol (1 gr. de yodo, 1 gr. de yoduro de potasio y 50 cc. de agua destilada); al microscopio

se hace un contaje de los granos de polen Lugol positivo y Lugol negativo, determinándose el porcentaje de cada uno. Cuando más del 60% de los granos resultan positivos se considera la variedad como macho; cuando el porcentaje es menor del 40%, se considera como hembra.

2) *Cruce.* A las plantas madres se les hace un armazón de bambú sobre la cual se pone un gorro de tela (fig. 11). Estos gorros se ponen cuando apenas ha comenzado a salir la panoja. Cuando haya emergido más de la mitad se procede a colocar las panojas machos (siempre se cortan acompañadas de varios entrenudos) mantenidas en solución nutritiva. Según trabajo por el Ingº Agrº A. Viso Rodríguez (6), en el Departamento de Caña de Azúcar, relativo a la conservación de la vitalidad de las panojas, se concluye que una mezcla de ácido fosfórico al 0,1% y ácido sulfuroso al 0,1% mantiene por mayor tiempo las panojas en comparación con las siguientes soluciones: agua, ácido fórmico al 1% y ácido sulfuroso al 0,1%. Tanto las soluciones como los machos se cambian cada seis a siete días.

El procedimiento original de Java se diferencia de éste en que usaban agua como medio conservador de las panojas.

Después de 28 días del aparejamiento, cuando el raquis de la hembra torna su coloración de verde a amarillo, se da por terminada la maduración de la semilla. Se cosechan las panojas separando al mismo tiempo las espiguillas de los raquis y se someten a un período de secamiento.

3) *Semilleros.* Las semillas se siembran en cajas de madera que contienen arena, tierra y cachaza esterilizadas, en partes iguales. Se toman todas las precauciones a fin de que las semillas queden bien distribuídas; a partir de ese día se dan dos riegos diarios. Los semilleros deben estar especialmente orientados con el objeto de una fácil regulación de la luz. Para la identificación de las plántulas provenientes de cada cruce se indican: número del cruce, año y número de la planta. Las semillas germinan aproximadamente entre 15 y 20 días. En los semilleros se hace una primera selección por apariencia.

4) *Trasplante.* Cuando las plantas en los semilleros alcanzan una altura entre 5 y 10 centímetros se hace el primer trasplante individualmente a potes (fig. 2). Al mes se efectúa el trasplante al campo (fig. 3), previa selección por apariencia, separadas 2 x 2 metros.

5) *Inoculación.* La prueba para inmunidad o resistencia a la enfermedad del mosaico se hace a los dos meses después del trasplante al campo, usando el jugo de hojas de plantas enfermas y frotándolo con *carborundum* en las hojas de las plantas a inocular. Se hacen observaciones

Cuadro 2: *Resultados parciales del trabajo realizado hasta la fecha en lo que respecta al número de combinaciones, cruces efectuados y plántulas producidas.*

Combinación	Nº de cruces realizados	Nº de plántulas obtenidas
B. 41227 x P.O.J. 2961	10	0
C.P. 29103 x P.O.J. 2961	3	0
B. 48392 x P.O.J. 2961	4	0
C.P. 29103 x P.O.J. 2878	4	0
B. 48392 x P.O.J. 2878	2	0
P.O.J. 2878 x M. 336	9	68
B. 48392 x M. 28	3	0
B. 41227 x C.P. 29116	5	0
B. 41227 x P.O.J. 2878	14	34
B. 4747 x M. 336	4	0
B. 4747 x P.O.J. 2961	4	73
P.O.J. 2940 x F.C. 998	2	26
C.B. 3624 x F.C. 916	3	90
B. 41211 x P.O.J. 2940	3	357
B. 41211 x P.O.J. 2961	7	286
B. 41211 x P.O.J. 2878	6	271
P.O.J. 2940 x F.C. 916	1	19
P.O.J. 2878 x B. 4747	2	106
P.O.J. 2961 (autofec.)	9	43
P.O.J. 2878 (autofec.)	13	879
M.L. 3-18 x P.O.J. 2961	9	532
P.O.J. 2878 x M.L. 3-18	8	15
B. 4362 x P.O.J. 2878	11	83
B. 4362 x P.O.J. 2961	12	273
B. 4362 x M.L. 3-18	2	0
B. 41211 x M.L. 3-18	2	22
Co. 421 x P.O.J. 2961	22	191
P.O.J. 2878 x P.O.J. 2961	4	6
M. 28 x P.O.J. 2878	30	84
Co. 421 x M. 336	4	49
Co. 421 x P.O.J. 2878	22	16
M. 345 x P.O.J. 2961	4	111
C.B. 3624 x P.O.J. 2961	1	0
Criolla M.R. x P.O.J. 2878	7	5
B. 37161 x P.O.J. 2878	23	54
Criolla M.R. x P.O.J. 2961	9	23
M. 336 x P.O.J. 2961	5	0
M. 28 x P.O.J. 2961	29	276
B. 4098 x P.O.J. 2961	13	9
B. 37161 x P.O.J. 2961	16	314
Salangore x P.O.J. 2961	14	60
Salangore x P.O.J. 2878	18	20
Criolla de El Salvador x P.O.J. 2961	8	38

Cuadro 2: *(Continuación)*

Combinación	Nº de cruces realizados	Nº de plántulas obtenidas
Criolla de El Salvador x P.O.J. 2878	11	9
B. 37161 x P.O.J. 2878	1	11
B. 4098		
B. 37161 x P.O.J. 2878	2	0
Salangore		
B. 4098 x P.O.J. 2878	8	39
Co. 421 x M. 28	7	22
NH1 x Tabongo	7	9
NH1 x P.O.J. 2961	8	5
NH1 x P.O.J. 2878	8	2
Carmelita x P.O.J. 2878	1	2
Salangore x Tabongo	1	2
S. 2-48-3 x P.O.J. 2961	1	2
S. 2-48-68 x P.O.J. 2961	3	3
S. 2-48-68 (autofec.)	2	4
P.R. 900 x Co. 421	7	5
S. 2-48-59 x S. 2-48-68	2	2
Carmelita x P.O.J. 2961	5	1
S. 2-48-3 (autofec.)	1	0
Criolla M. (autofec.)	3	6
28-NG-219 x P.O.J. 2878	4	137
28-NG-219 x P.O.J. 2961	4	79
P.R. 900 x NH1	6	71
M.L. 3-18 x Co. 421	6	7
M.L. 3-18 x NH1	6	62
Criolla M. x P.O.J. 2961	2	15
Criolla M. x P.O.J. 2878	1	6
P.R. 900 x P.O.J. 2961	6	0
P.R. 900 x P.O.J. 2878	6	24
S. 2-48-33 x P.O.J. 2961	3	4
S. 2-48-33 (autofec.)	2	4
S. 2-48-33 x S. 2-48-59	6	33
S. 2-48-59 (autofec.)	2	4
S. 2-4859 x P.O.J. 2961	2	1
M. 28 (autofec.)	6	29
Cristalina x P.O.J. 2878	9	38
Cristalina x P.O.J. 2961	9	32
Cristalian x Co. 421	4	10
P.O.J. 2961 x S.C. 12 (4)	1	3
P.O.J. 2878 x S.C. 12 (4)	3	8
Cristalina (autofec.)	6	12
Cristalina x B. 37161	1	1
	554	5.137

periódicas a fin de constatar la presencia de los síntomas de la enfermedad, eliminando las que resultan positivas. La presencia de los síntomas del mosaico es determinante para desechar o no las plántulas. Las que resultaren libres de la enfermedad son observadas hasta los nueve meses de edad, en el transcurso de los cuales se van seleccionando según el número de tallos por cepa, altura, grosor y otras características agronómicas deseables.

6) *Propagación.* A los 10 meses se hace la primera propagación vegetativa por medio de esquejes de tres yemas (fig. 4). Esta plantación se lleva hasta los nueve meses de edad, continuando la selección según las características antes mencionadas, a excepción del encepamiento el cual se determina según el número de tallos por metro lineal (fig. 5). Seguidamente se procede a utilizar este material para el primer ensayo comparativo en la forma siguiente: se siembra un hilo de una longitud mínima de 10 metros para cada clon en prueba seguido de una variedad comercial, otro clon y la misma variedad comercial como en el caso anterior y así sucesivamente. Se usa semilla de tres yemas a chorro corrido sencillo, con una separación entre hilos de 1,60 mts. El ensayo comparativo se inicia haciendo observaciones de brotación. En el cuadro 1 aparece la Clave para Selección que se aplica en el ensayo.

7) *Experimentos replicados.* Los nuevos clones seleccionados se llevan a experimentos replicados en bloques al azar, parcelas de 12,80 x 20 metros. Al cosechar, interesa la producción en tonelaje de caña por hectárea y el rendimiento en toneladas de azúcar de 96° por hectárea por mes. La capacidad "soquera" en los clones se determina llevándose el experimento hasta dos cortes.

RESULTADOS

En el cuadro 2 se dan los resultados parciales del trabajo realizado hasta la fecha en lo que respecta al número de combinaciones, cruces efectuados y plántulas producidas (4).

Se hace una relación sucinta por año acerca de las plántulas obtenidas:

Año 1947: Las plántulas de esta serie fueron eliminadas en sucesivas selecciones.

Año 1949: No se efectuaron cruzamientos.

Año 1950: Perdidos en los semilleros por ataque de hongos.

Año 1951: Perdidos en los semilleros por ataque de hongos.

Año 1952: Después de sucesivas selecciones están en prueba los clones propagados de las plántulas Nº 200-52-2 y 86-52-1, provenientes del cruce B. 37161 x P.O.J. 2961.

Año 1953: Seleccionados y en prueba los siguientes:

Nº	Padres:
20-53-3	M. 28 x P.O.J. 2878
30-53-11	M. 28 x P.O.J. 2961
31-53-1	Co. 421 x P.O.J. 2878
57-53-19	M. 28 x P.O.J. 2961
99-53-6	B. 37161 x P.O.J. 2961
99-53-16	B. 37161 x P.O.J. 2961
118-53-19	B. 37161 x P.O.J. 2961
157-53-19	P.O.J. 2878 (autofec.)
157-53-21	P.O.J. 2878 (autofec.)

Año 1954: Seleccionados y en prueba los siguientes:

1-54-1	Co. 421 x P.O.J. 2961
1-54-2	Co. 421 x P.O.J. 2961
3-54-3	Co. 421 x P.O.J. 2961
4-54-3	Co. 421 x P.O.J. 2961

Año 1955: Seleccionados y en prueba:

48-55-4	B. 4747 x P.O.J. 2961
56-55-1	B. 41211 x P.O.J. 2961
60-55-1	B. 41211 x P.O.J. 2878
63-55-1	B. 41211 x P.O.J. 2878
65-55-1	P.O.J. 2878 x B. 4747
68-55-1	B. 41211 x P.O.J. 2940
68-55-2	B. 41211 x P.O.J. 2940
81-55-1	B. 4362 x P.O.J. 2961

RESUMEN

Se hace una justificación del trabajo en el sentido de producir variedades venezolanas que reúnan, entre otras, las características de buen encepamiento, crecimiento vigoroso, alta producción de azúcar por unidad de superficie, resistencia a enfermedades y plagas y mayor número de cortes económicamente posible.

Se describe la forma de obtener el material para cruzamientos y condiciones fitosanitarias a que es sometido.

Se describen ligeramente los métodos de Java, Hawaii e India y en cuanto al método usado en el Centro de Investigaciones Agronómicas, se trata ampliamente en todas sus fases.

Se dan resultados parciales, producto de los cruzamientos hasta ahora realizados.

Se da una información de la situación actual.

SUMMARY

A brief account is made of the aims am procedures followed in Maracay, Venezuela, in Sugar cane breeding.

BIBLIOGRAFIA

(1) Boza Barducci, T. Lecciones de Fitotecnia. Lima, Perú. 1940.

(2) Edgerton, Claude W. Sugar Cane and its Diseases. 31-39. 1955.

(3) Horovitz, S. Sugerencias personales. 1957.

(4) Trabajos del Depto. de Caña de Azúcar. Centro de Investigaciones Agronómicas. 1948-1957.

(5) Van Dillewijn, C. Sugar Cane Breeding. Rome, International Institute of of Agriculture. 1956.

(6) Viso Rodríguez, A. Efecto de Diferentes Soluciones Conservadoras de la Fertilidad del Polen de Panículas de Caña de Azúcar. Agronomía Tropical, 2 (4): 259-261. 1953.

NOTAS

TRIPLOIDES DE *CARICA PAPAYA*

El primer tratamiento con colchicina sobre plántulas de *Carica papaya*, que se hizo en nuestro laboratorio, dió como resultado la obtención de una planta tetraploide hermafrodita "forma C" ($4n = 36$). Esta planta produjo flores solamente del tipo (IV +) de manera que intervino en cruces como padre. De uno de estos cruzamientos realizado sobre una planta femenina diploide, se obtuvo un fruto con unas pocas semillas. Estos contenían un embrión bien formado y ausencia total de endosperma, fenómeno que también ocurre en muchos cruces interespecíficos. Se recurrió, entonces, al cultivo de embriones, obteniéndose dos plantas triploides ($3n = 27$). Ambas plantas son hermafroditas; una de forma C, la otra de forma B. La planta de forma C produce exclusivamente flores tipo (IV +); la otra produce flores de tipo (IV +), II y III. Esta última ha dado algunos frutos con muy pocas semillas, de las cuales una germinó.

El polen de la planta hermafrodita C, tiene un alto porcentaje de esterilidad (fig. 2-E).

Los estudios citológicos se hicieron sobre células madres del polen, con carmín acético. De la planta hermafrodita C, se obtuvo el material estudiado.

En metafase I los cromosomas forman grupos trivalentes, bivalentes y monovalentes.

No existe ninguna regularidad en las agrupaciones. Por ejemplo, en metafases observadas al azar se ven:

Célula 1. Dos trivalentes en líneas; cuatro trivalentes en Y; tres bivalentes y tres monovalentes.

Célula 2. Dos trivalentes en línea; tres trivalentes en Y; cuatro trivalentes en disposición indeterminada.

Célula 3. Dos trivalentes en hilera; seis trivalentes disposición indeterminada; un bivalente y un monovalente.

Es bastante constante la presencia de los dos trivalentes en hilera, tal vez se trata de los mismos cromosomas.

La figura 1-A y figura 2-A muestran células en metafase I.

En anafase I los cromosomas se reparten al azar. Suelen verse agrupaciones secundarias como se observa en figura 1-B y figura 2-C y D, la separación es irregular: 14 cromosomas en un polo y 13 en el otro; 12 en un polo y 15 en otro, etc.

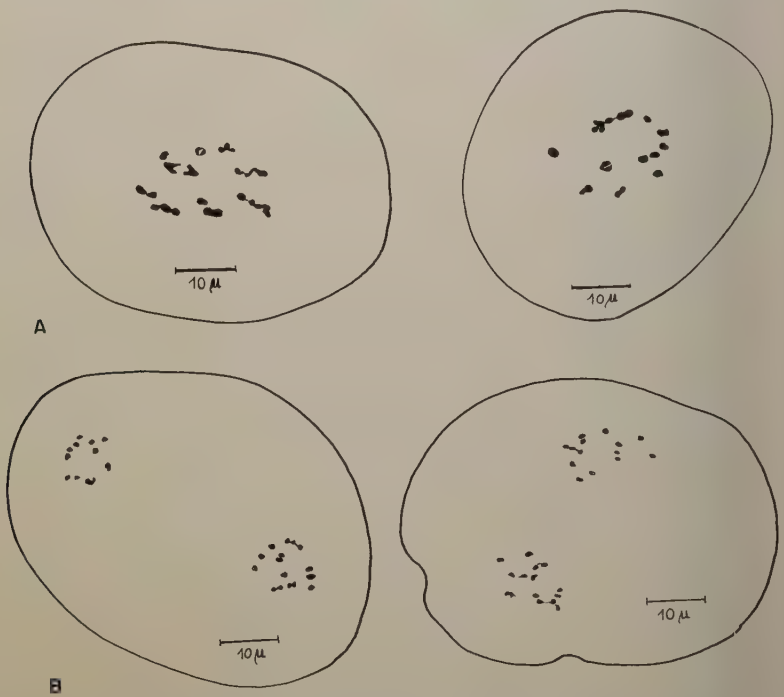

fig. 1. — A: Células madres del polen en Metafase I. B: Dos C M P en Anafase I con distribución irregular de cromosomas; 12 y 15 en una célula y 13 y 14 en la otra.

Se observaron dos células en metafase II con duplicación de los cromosomas (fig. 2-B). Podría pensarse, que en estos casos, haya ocurrido en metafase I una división ecuacional de los cromosomas yendo 27 a cada

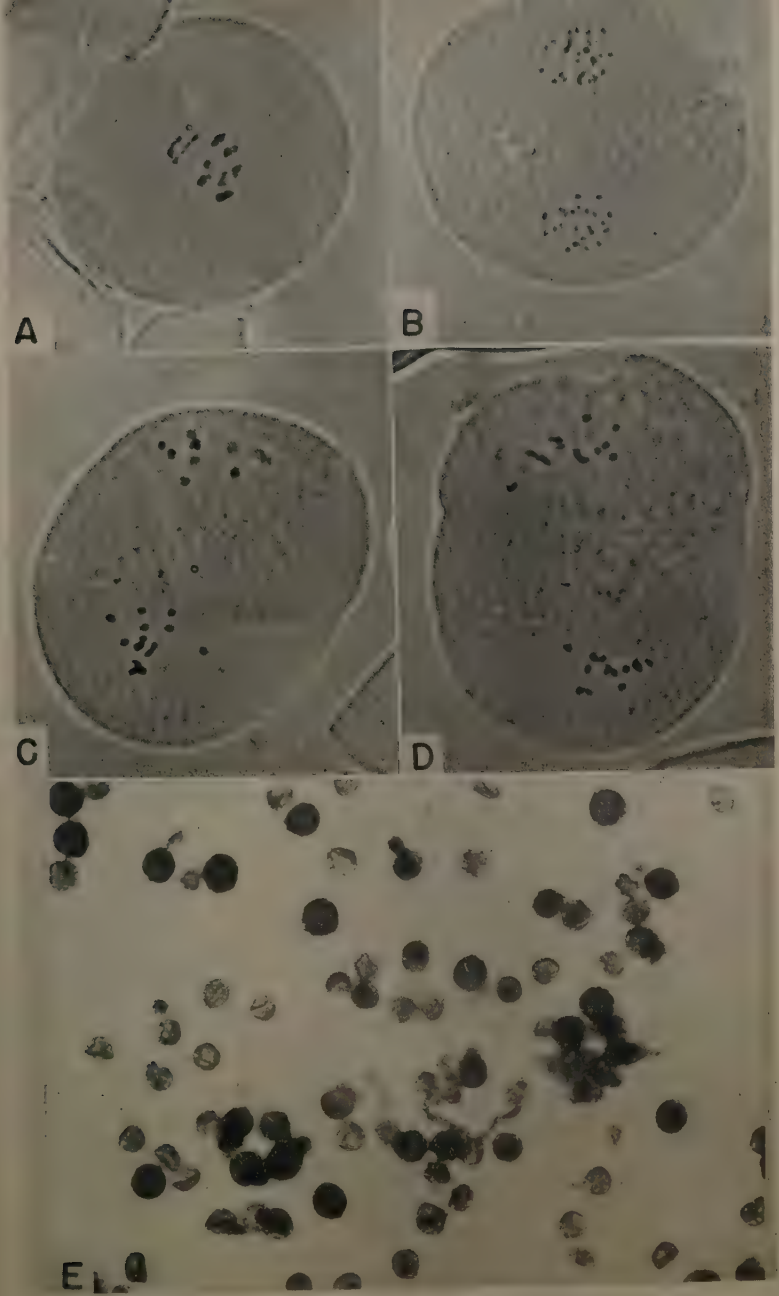

fig. 2. — A: C M P en Metafase I de la planta hermafrodita forma C triploide. B: C M P en fase correspondiente a Metafase II, con doble número de cromosomas en ambos núcleos. C y D: Dos C M P en Anafase I. E: Polen de planta triploide hermafrodita "forma C".

uno de los polos. Después de lo cual podría ocurrir una de estas dos cosas: que en la segunda división los cromosomas se reparten al azar dando lugar a gametos estériles, o que no se produjera la segunda división. La que llamamos metafase II en este último caso, no sería tal, sino telofase y entonces se formarían gametos no reducidos. Este hecho correspondería a la observación de algunas diadas que pueden ser el resultado de estas divisiones excepcionales.

SUMMARY

A tetraploid plant hermaphrodyte C-form, was obtained from colchicine treatment. This plant was used as male parent in a cross with a female diploid, giving a few young seeds without endosperm. By embryo culture two triploid plants (3n = 27) were obtained. Both were hermaphrodyte: one B-form and the other C-form.

The C-plant produces (IV +), III, and II type flowers.

In Metaphase II two cells were observed with duplicated number of chromosomes.

An interpretation is suggested.

Ingº Agrº Dora M. de Zerpa
Instituto de Biología Agrícola, Facultad de Agronomía de la Universidad Central.
Maracay - Venezuela.

CUCUMIS METULIFERUS MEY., OTRA CUCURBITACEA NUEVA PARA VENEZUELA

En una nota anterior (1), señalamos la presencia de *Cucumis dipsaceus* en Venezuela. Hoy haremos referencia a una segunda especie, que tampoco había sido mencionada para el país.

La especie objeto de este trabajo, conocida con los nombre comunes de "pepino", "pepino chino", "pepino rojo", "pepino de monte", fué encontrada en estado silvestre en los potreros aledaños al barrio "La Romana", en la parte oeste de la ciudad de Maracay, por el Perito Agropecuario Sr. ISAAC COLMENÁREZ ABREU, el cual la sometió a cultivo en los terrenos del Centro de Investigaciones Agronómicas con la finalidad de averiguar su posible aprovechamiento. De las muestras de fruto enviadas por el citado Sr. COLMENÁREZ, a la Sección de Química Agrícola del Centro de Investigaciones Agronómicas (2) y a la Facultad de Medicina Veterinaria, para análisis de toxicidad químico y fisiológico, respectivamente, se obtuvieron resultados satisfactorios; así, pues, el fruto es comestible y según referencias del mismo COLMENÁREZ ABREU, se le puede preparar en dulces, ensaladas y encurtidos. De otras partes de la planta, sometidas al mismo análisis (3), se encontró presencia de saponina en las hojas, lo cual no reviste ningún peligro puesto que ellas no son utilizadas.

Las referencias sobre propiedades comestibles del fruto, son afirmadas por los pobladores de "Barrio Unión" y por cierto comercio esporádico que de él se hace en la citada ciudad de Maracay.

No obstante, la literatura consultada no hace mención de las propiedades comestibles y sólo se cita en algunas obras de los Estados Uni-

---

(1) TRUJILLO, F. B. *Cucumis dipsaceus* EHRENB., una cucurbitácea no señalada aún para Venezuela. Agronomía Tropical, 6 (4): 203-205. 1957.

(2) INSTITUTO NACIONAL DE AGRICULTURA. Dep. de Química Agrícola, 174/Bol. Maracay, 17 Ag. 1954.

(3) KLEIN, G. Handbuch der Pflanzenanalyse. Wien, Springer, 1931.

dos (4) (5), cultivada como planta ornamental. De otros países de América, no se tienen referencias; así, sería éste el primer record como planta silvestre en el Continente.

Su país de origen es Africa, adonde está bastante extendida, según lista de colectores (6) consultada. En Flora of Tropical Africa (7) asoman la posibilidad de que *C. metuliferus* MEY., haya dado origen a *C. sativus* L.

Con el fin de facilitar el reconocimiento de la planta en cuestión, acompañamos un dibujo (fig. 1) y damos la descripción siguiente: hierba anual, monoica, postrada a trepadora, con pubescencia hirsuta distribuída en los ángulos del tallo, pecíolo y nervaduras de las hojas, éstas membranáceas, 5 pedatinerviadas, 5 lobuladas, lóbulos breves, triangulares, agudos, irregularmente dentados, intermedio más largo, lámina más o menos 7 cms. de longitud por 9 cms. de anchura, verde intensa, base profundamente emarginada (con escotadura variable entre 2 y 3 cms.), pecíolo más o menos 4 cms. de longitud, zarcillos grráciles, simples, cortos, brevemente hirsutos. Flores masculinas frecuentemente fasciculadas, pedúnculos filiformes, vilosos, 0,5-1 cm. largo. Receptáculo subcilíndrico, base atenuada, largamente híspida, 4 mm. largo, ápice 1,5-2 mm. ancho. Sépalos subulados, ancho erectos, 2 mm. largo. Corola vellosa, 5-6 mm. largo, segmentos ovado-oblongos, agudos. Filamentos estaminales, ligeramente vellosos, 0,5 mm. largo, anteras oblongas, ciliadas, 2,5 mm. largo, apéndice del conectivo grácil, glabro, bífido, ápice dilatado y un poco glanduloso, 0,7-0,8 mm. de largo. Flores femeninas solitarias, pedúnculos robustos, largo-hirsutos, 2-4 cms. largo. Ovario muricado de acúleos robustos y casi espinuliformes. Fruto oblongo, alrededor de 10 cms. de largo por 6 cms. de ancho, armado con acúleos gruesos, cónicos, constituídos por 2 partes bien diferenciadas: una inferior permanente, cilindro-cónica de alrededor de 5 mm. de largo y una superior, caediza, de consistencia dura, color blanco mate o cristalino y muy aguzada, alrededor de 2 mm. de largo. El fruto, inmaduro, tiene color verde salpicado de manchitas blancas, y bandas circulares enteramente verdes rodeando los acúleos verde-negruzcos cuyas bases tienen

---

(4) BAILEY, L. H. The Standard Cyclopedia of Horticulture. New York, Mac Millan, 1947. p. 909.

(5) BAILEY, L. H. And Ethel Zoe Bailey. Hortus Second. New York, Mac Millan, 1941. p. 222.

(6) COGNIAUX, A. und H. HARMS. *Cucurbitaceae - Cucurbiteae - Cucumerinae*. En ENGLER, A. Das Pflanzenreich IV. 275. II Neindruck, 1957. Im Verlag von H. R. ENGELMANN (Y. CRAMER) Weinheim/Bergstr. p. 146.

(7) HOOKER. *Cucurbitaceae*. En OLIVER, DANIEL. Flora of Tropical Africa. II London, Reeve, 1871. p. 543.

también el moteado descrito. A medida que avanza la maduración, el color se hace uniforme, pasando gradualmente a amarillo, anaranjado y por último rojo según la exposición a la luz. Las semillas están envueltas en un arilo grueso, gelatinoso; desprovistas de él, tienen un color blanco sucio, son superficialmente marginadas y miden 5-6 mm. de largo.

fig. 1. — *Cucumis metuliferus* MEY. Ramas, flores masculinas, flores femeninas y fruto.

Material examinado. Barrio Unión, extremo oeste de la ciudad; lugares incultos. Maracay, Estado Aragua. TRUJILLO 3787 (26-9-57). Herbario de la Facultad de Agronomía.

SUMMARY

The presence of *Cucumis metuliferus* MEY. in Venezuela is reported. A description is given, illustrated with drawings of the plant and its parts.

Ingº Agrº BALTAZAR TRUJILLO F.
Instituto de Biología Agrícola, Facultad de Agronomía de la Universidad Central.
Maracay - Venezuela.

INFORMACION Y NOTICIAS

Prof. W. S. Iljin

El 9 de agosto de 1957 falleció en Caracas, víctima de un síncope cardíaco, el profesor Wasily Sergeievich Iljin, ilustre investigador cien-

tífico que hizo importantes contribuciones en el campo de la Fisiología Vegetal.

Pertenecía el Dr. ILJIN a aquella brillante escuela de fisiólogos rusos iniciada en San Petersburgo, por un pequeño núcleo de grandes investigadores que en los comienzos de este siglo irradió su fama por el mundo. El Dr. ILJIN fué el más joven del grupo inicial. Lo integraban los profesores BORODÍN y PALLADÍN. Este último, un notable expositor y gran inspirador de sus discípulos, es autor de un texto que fué clásico en las universidades europeas. Entre los condiscípulos mayores de ILJIN, agrupados alrededor de PALLADÍN, figuran LUBIMENKO, precursor de la actual bioquímica de las plantas; SERGEI LWOW, que estudió la fisiología de las grasas; SERGEI RAMENSKI, estudioso de la Sociología Vegetal; SERGEI KOSTICHEV, notable investigador de la fisiología de la nutrición y metabolismo de las plantas.

Integraban el grupo: ALEXANDER IVANOV, NICOLAI MAXIMOV y la esposa de éste, TATIANA KRASNOPOLSKA. MAXIMOV, es el autor del difundido tratado sobre la acción del agua en las plantas, traducido a muchos idiomas, el castellano inclusive.

En ese ambiente se formó la personalidad científica del Dr. ILJIN, quien siendo joven se distinguió por sus notables trabajos sobre la acción de la desecación en la muerte de las células y su posible revivificación, dilucidando el mecanismo de los estomas. Sus aportes al tema se citan corrientemente en los libros de texto de Fisiología Vegetal.

Notables fueron más tarde sus trabajos sobre la clorosis en las plantas, causada por disturbios del metabolismo cálcico. Siempre siguió trabajando en la investigación del papel de las sales y el agua en las plantas. Sus conceptos sobre la resistencia a la sequía son originales y sugestivos para trabajos futuros de creación de variedades resistentes de plantas cultivadas. Sus publicaciones científicas pasan de cien (100), en idiomas ruso, checo, alemán, francés, inglés y castellano.

Este hombre de temperamento afable, y formado integralmente para la investigación científica, se vió empujado por las tragedias de su tiempo a una vida azarosa. En el destierro, dedicó sus mayores energías y recursos a mitigar las penurias de sus compatriotas arrastrados como él, de uno a otro país. La breve relación que sigue lo pone de manifiesto: WASILY SERGEIEVICH ILJIN nació en 1888, en la Hacienda "Noviya Poliany", Dto. de Raizan, en el seno de una antigua familia de la alta nobleza militar, descendiente de Rurik.

En 1912 terminó sus estudios en la Universidad de San Petersburgo en la que permaneció durante varios años como asistente de la cátedra

de Botánica del famoso profesor PALLADÍN. En ese ínterin dictó cursos en diversas escuelas superiores de San Petersburgo.

Ante ofrecimientos de las Universidades de Tomsk y de Ekaterinoslav, optó por esta última, en la cual fué nombrado profesor, y más tarde vicerrector. Al mismo tiempo fué colaborador científico de la Estación Experimental Agrícola de Ekaterinoslav, de la que fué más tarde director.

Al arribo de los comunistas, abandonó su país natal y se trasladó a Praga, en Checoeslovaquia, donde se le designó profesor de la Universidad Karlowa. Allí extendió su actividad docente a las escuelas superiores rusas que funcionaban en Praga como el "Instituto Pedagógico", el "Instituto Cooperativo" y la "Universidad Rusa Libre de Praga", de la que llegó a ser Rector.

En Praga organizó la "Asociación de Investigadores Científicos Rusos" de la que fué presidente permanente, sosteniendo con su peculio las publicaciones científicas de la Institución.

Al ser ocupada Praga por los nazis y clausurada la Universidad, WASILY SERGEIEVICH se trasladó a Austria, invitado por la Universidad de Viena.

Finiquitada la guerra sobrevino la ocupación de Viena. El clima político desfavorable, le obligó a trasladarse a occidente. En Innsbruk, capital del Tirol, permaneció durante tres años colaborando en la cátedra de Bioquímica de las Plantas, en la antigua y afamada Universidad de Innsbruk.

Después de la guerra, pensó trasladarse a la América del Sur y recibió invitaciones para ocupar la cátedra de Fisiología Vegetal en Universidades del Perú, Ecuador y Chile. También le llegó un ofrecimiento de Venezuela, para trabajar en investigaciones agronómicas. Se decidió por este país, al que arribó en 1947. Trabajó en el Depto. de Suelos del entonces Instituto Nacional de Agricultura, sobre problemas de nutrición de plantas forrajeras. En 1953 pasó al profesorado de la Facultad de Agronomía, donde dictó cursos de "Fisiología Vegetal", de "Análisis Foliar" y de "Métodos de Laboratorio", continuando además sus trabajos de investigación sobre nutrición de plantas forrajeras, hasta el momento de su muerte.

En los últimos meses de su vida el Prof. ILJIN, estaba dedicado con gran empeño y entusiasmo a escribir un texto moderno de Fisiología Vegetal con aplicaciones agronómicas, que le fuera encomendado por la Editorial SALVAT, de Barcelona. Es muy lamentable que este trabajo haya quedado trunco.

Le sobrevive su viuda ANNA IVANOVNA GOLUBEW, que fuera su asistente y discípula, y con quien casó en su juventud en San Petersburgo.

BIBLIOGRAFIA AGRICOLA

La Fundación "Eugenio Mendoza", en colaboración con AGRONOMIA TROPICAL, mantiene esta Sección Bibliográfica como contribución a los interesados de nuestro país, la cual está organizada en tres partes: Resúmenes Bibliográficos, Fichas Bibliográficas del País y Fichas Bibliográficas del Exterior. Igualmente y como complemento de esta Sección, la Fundación "Eugenio Mendoza" ofrece a los estudiosos un Servicio de Información Bibliográfica a base de Fotocopias y Microfilm, en colaboración con el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas y otras importantes Instituciones.

1. Resúmenes Bibliográficos

HARLAND, S. C. Plant breeding: present position and future perspective. The Third Bateson lecture. John Innes Horticultural Institution. 15 July, 1955.

Esta conferencia sobre mejoramiento de plantas, pronunciada por HARLAND en la John Innes Horticultural Institution en 1955, es la tercera de una serie dedicada a BATESON. El autor recuerda al comienzo la máxima de ese investigador "Atesora las excepciones" y la ilustra después con numerosos ejemplos (interacciones núcleo-citoplasmáticas, quimeras, haploidía, etc.). Refiriéndose a la importancia de conocer profunda e íntimamente la planta por mejorar, afirma que como un sustituto algo estéril de ese conocimiento, estamos en el gran peligro de adoptar los recuentos y las estadísticas. Insistiendo sobre el aspecto "estético" del trabajo con plantas, recuerda a WINKLER que era un gran científico y a la vez amaba sus plantas y sugiere que deberíamos examinar los motivos de los estudiantes que toman la carrera botánica y ofrecer cursos especiales a los que son atraídos principalmente por los aspectos estéticos de la materia. Es por demás claro que ni el botánico ni el genetista tienen que ser siempre químicos, físicos, o matemáticos. Queda todavía mucho lugar para los naturalistas.

Destacando la importancia de las colecciones de plantas y de lo que se puede sacar de ellas, cita el ejemplo de la resistencia al nemátodo de la papa, encontrada en la "Cambridge Potato Collection" y el del cacao resistente a la escoba de bruja, encontrado en el Valle del Amazonas. Hacer y mantener una buena colección es costoso, pero algún genotipo valioso que se descubra en ella pagará muchas veces los gastos contraídos. En la opinión de HARLAND todo centro de investigación debiera tener como hombre clave un "Curator of Collection". En esta forma se llegaría a conservar la variabilidad genética de las plantas para aprovecharla en trabajos de mejoramiento que podrían organizarse en el futuro en un escala "planetaria antes que parroquial". Se realizaría así la idea central de VAVILOV

y el material examinado en sus aspectos citológico, genético, químico, fisiológico y patológico revelaría su verdadero valor.

El mejoramiento de plantas consigue sus éxitos liberando los genotipos de sus parásitos y de las influencias desfavorables del ambiente. Destacando la magnitud del problema de la resistencia a las enfermedades y el resurgir de los parásitos bajo formas adaptadas a los nuevos genotipos, HARLAND cita las radiaciones como un medio nuevo de producir mutaciones. Pero al optimismo de los que dicen que "estamos en el umbral de una nueva era en el mejoramiento de plantas por el uso de radioisótopos y de la radiación, que han surgido con el advenimiento de la energía atómica", contrapone la observación de que las mismas radiaciones pueden causar nuevas mutaciones virulentas en hongos, bacterias y virus. Citando los experimentos de radiación llevados a cabo en campo abierto por algunos Institutos de Investigación, "humildemente sugiere que, con nuestro limitado conocimiento de la frecuencia y calidad de las mutaciones que resultan del uso de radiaciones, sería mejor confinar los experimentos a las cuatro paredes de un laboratorio".

Resume sus conceptos sobre los problemas del mejoramiento de plantas en relación con la resistencia a las enfermedades, en los términos siguientes: parece ser que para algunos organismos patógenos, especialmente las royas de los cereales, las fuentes de resistencia que todavía quedan, se están agotando progresivamente con la aparición de nuevas razas que atacan genotipos antes resistentes. Algunos esperan que la reserva de genes que contribuyen a la resistencia pueda reponerse con nuevas mutaciones resultantes de radiaciones. Se advierte que a través de la radiación también pueden surgir mutantes de mayor virulencia. Finalmente se afirma que, si no se puede crear una barrera bioquímica como las que impiden que la enfermedad de una especie ataque a otra del mismo género o de un género cercano, las perspectivas para el control final de muchas enfermedades no son brillantes, ya que las mutaciones por radiación pueden representar solamente variaciones bioquímicas menores sobre un tema viejo y probablemente no tengan la estabilidad requerida". Esta parte de la conferencia termina afirmando que la posición actual de la fitotecnia frente al control de enfermedades no puede ser considerada del todo satisfactoria y subrayando la importancia de que los investigadores que se dedican a la patología vegetal tengan conocimientos y entrenamientos de los principios y métodos de la genética como instrumento indispensable para el trabajo de ellos.

Después de llamar la atención sobre el mejoramiento de la calidad de los productos, que es un aspecto generalmente ignorado, HARLAND pasa a analizar lo que es sin duda el principal problema y objetivo del

mejoramiento de plantas: el rendimiento. Como es sabido, el mismo HARLAND estudió a fondo el problema del rendimiento del algodón y lo analizó por medio de una serie de caracteres morfológicos y fisiológicos. Afirmando que esta línea de trabajo no dió resultados espectaculares ni en el algodón ni en otras plantas, concluye que los componentes del rendimiento son tan numerosos y sus interacciones tan evasivas que el estudio detallado de ellos difícilmente será provechoso. Muy probablemente son factores fisiológicos los que juegan el papel más importante en el rendimiento y esta consideración, ilustrada por numerosos ejemplos tomados de trabajos en algodón, avena, arvejas, trigo, etc., hace resaltar la importancia de una íntima unión de la fisiología y de la genética para el progreso de nuestros conocimientos sobre esta materia.

Concluyendo su exposición HARLAND afirma que los investigadores del mejoramiento de plantas deben estar familiarizados con los principios generales de la genética, la fisiología y la patología y tener además conocimiento especializado de las técnicas de dos de las tres disciplinas mencionadas. El futuro del mejoramiento de plantas depende de la clase de hombres que serán llamados a hacerlo. Esto a su vez depende de la preparación de las universidades respecto a considerar la genética aplicada como una rama importante de los estudios biológicos. Refiriéndose de nuevo al ejemplo de BATESON que siempre insistió sobre la necesidad de trabajar con plantas "happy and well grown", HARLAND retorna a los conceptos expuestos al principio de su conferencia.

Lo limitado de este comentario no llega a ilustrar adecuadamente la importancia de las ideas que HARLAND expone con la autoridad que nace de una larga experiencia. No obstante algunas expresiones raras y ciertas imágenes forzadas, para los que están dedicados a aplicar las diferentes ramas de la ciencia al mejoramiento de las plantas, éstas son 15 páginas cuya lectura, interesante y agradable a la vez, es muy recomendable. —

BRUNO MAZZANI.

2. Fichas Bibliográficas del País (*)

A. J. R. Arroz en el Guárico. (Consideraciones generales). El Agricultor Venezolano, 21 (194): 14-16. 1957.

ACOSTA SAIGNES, MIGUEL °. Petróleo en México y Venezuela. México. 1941. 87 p.

ASOCIACIÓN DE AGRICULTORES DE VENEZUELA, CARACAS °. Estatutos, Caracas, Empresa "El Cojo", 1910. 23 p.

(*) Comprende lo aparecido en el trimestre abril-junio 1957.

Asociación de Ganaderos de Venezuela °. Resumen de labores de la Secretaría durante el año 1939-1940. Caracas. Tip. Americana. 1941. 62 p.

Asociación Venezolana de Productores de Cacao °. Informe anual 1936-1937. Caracas. P. Valery Rísquez. 1938? 210 p.

Badillo, V. M. y C. Bonfanti, Comp. Indice bibliográfico agrícola de Venezuela. Caracas. Fundación Eugenio Mendoza. 1957. xviii, 305 p.

Barinas (Edo.) -Venezuela °. Agro Escuela del Estado: su creación y su inauguración. Barinas. Imprenta Oficial del Estado. 1941. 12 p.

Barral, Jean Agustín °. Avenir des grandes exploitations agrícoles établies sur les cotes du Venezuela. G. Masson. 1881. 164 p.

Bascopé, Federico; Alessandro L. Bernardi y Hans Lamprecht. Descripciones de árboles forestales. Boletín Informativo. Instituto Forestal Latino Americano de Investigación y Capacitación. Mérida. 18 p. 1957. (Boletín Informativo Nº 1).

Baudhuin, Fernand. Los aspectos actuales de la productividad. Boletín del Banco Central de Venezuela, 16 (140-142): 17-26. 1956.

Bernardi, Alessandro L. Recolección del *Podocarpus* sp. en la Selva Pluvial Macrotérmica del Estado Miranda, a 500 mts. s.n.m. Boletín de la Facultad de Ciencias Forestales. Universidad de Los Andes (Mérida). 3 (12): 22-24. 1956.

Bernardi, Luciano A. Impresiones acerca de algunos herbarios europeos. Boletín de la Facultad de Ciencias Forestales. Universidad de Los Andes (Mérida). 3 (12): 62-68. 1956.

Blum, Vicent °. Corn storage in Venezuela. Modern Miller. 67 (46): 15-16. (?).

Bolich, C. N. and R. K. Walker °. Venezuelan irrigated and upland rice variety tests. 1953. New York, (IBEC Research Institute Nº 4).

Bonazzi, Augusto. Estudios sobre suelos tropicales. XIII Influencia del cation sodio sobre la viciosidad de las arcillas. Acta Científica Venezolana, 8 (3): 63-68. 1957.

Bonnet, Juan A. Importancia de la relación suelo y planta en la interpretación del diagnóstico foliar. Revista de la Facultad de Agronomía, 2 (1): 5-10. 1957.

Brito, Fermín °. Prontuario Brito para el agricultor. Caracas. 1940. 53 p.

Calama, Angel Martín. Descubrimiento de las substancias llamadas "vitaminas". Carabobo Pecuario, 6 (32): 9-11. 1957.

Cámara de Comercio de Maracaibo °. Lecturas agrícolas. Ofrenda al Libertador en el Primer Centenario de su muerte, 17 de diciembre de 1930. Maracaibo. Empresa Panorama. 1931. 188 p., ilus., tabls.

COLMENÁREZ, MIGUEL ANGEL °. Desarrollo de nuestra agricultura en la Colonia. Caracas, Tip. La Nación, 1938. 25 p. (Tesis - Universidad Central de Venezuela.

COLMENÁREZ PERAZA, J. R. °. Venezuela y sus inmigraciones. Caracas, Ed. Bolívar, 60 p. (Según HANDB. Latin Amer. Studies. 1941).

El *combate* de la polilla de la naranja. Noticia Agrícola. Servicio Shell para el Agricultor. Cagua, mayo-junio 1957. Nº 18. s.n.p.

CONGRESO DE AGRICULTORES, GANADEROS, INDUSTRIALES Y COMERCIANTES DE VENEZUELA, 1º, CARACAS, 1921 °. Primer Congreso...; celebrado en Caracas del 2 al 23 de julio de 1921. Caracas. Lit. del Comercio, 1921. 2 v.

CUEVA, CARLOS J. °. Lecciones elementales de agricultura para las escuelas primarias. Obra adaptada a las graduadas de la República. Caracas, Tip. Mignon. 1915. 24 p.

CURIEL RAMÍREZ, PEDRO °. Cifras y datos sobre la cuestión agraria en el Estado Falcón. Caracas, Tip. Venezuela. 1938. 21 p. (Tesis - Univ. Central).

CHARDON, CARLOS E. °. Viajes y naturaleza. (Caracas) Ed. Sucre, 378 p.

DAVILLA, C. A. °. Crítica de la política agrícola del gobierno del nuevo régimen, coordinación de los servicios técnicos, reconocimiento de suelos, creación de centro sagrícolas, mecanización de los cultivos. Lo que se ha hecho y lo que falta por hacer. Aciertos, errores, deficiencias. Caracas, Ed. Bolívar, 1941. 91 p.

DAU, JOSÉ MARÍA°. Manual del veguero. Puerto Rico. Caracas. Ed. Rojas. 1869. 31 p.

DELGADO ARTILES, HENRIQUE °. Conservación y ornato de las riberas del Río Guaire. Caracas. Dirección de Obras de Riego. Archivos. 1951. 9 p. (Copia mecanografiada).

DEPONS, FRANCOIS RAYMOND JOSEPH °. Viaje a la parte oriental de Tierra Firme. Caracas. Tip. Americana. Trad. por ENRIQUE PLANCHART. 1930. 518 p., mapas, planos.

ERNST, A. °. Observationis alliquot in plantas nonnullas rariores vel noval floral caracasanal. Flora (Requeusburg), 57: 209-215. 1874. (Se repite por error del original).

LA ESFERA, CARACAS °. Campañas de "La Esfera". (Editoriales sobre el problema agropecuario de Venezuela). Caracas. Imp. de La Esfera. 1939. xvii, 275 p.

FABRA RIVAS, A. °. La cooperación agrícola. Caracas. MAC. Servicio de Cooperativas, 1942. 17 p. ilus., diagr. (Publicaciones mimeografiadas del Servicio de Cooperativas).

FERNÁNDEZ, A. Las "escamas palomillas" del cafeto en Venezuela y avances logrados en su control químico. Agronomía Tropical, 7 (1): 7-17. 1957.

Fernández Yépez, Alberto °. Informe sobre la superficie de parcela recomendable en la obra de riego "El Cenizo", Estado Trujillo. Caracas. Dirección de Obras de Riego. Archivos. 1948. 8 p. (Copia mecanografiada).

———————— °. Informe sobre justificación económica del anteproyecto de riego en el Río Carinicuao en Cariaco, Estado Sucre. Caracas. Dirección de Obras de Riego. Archivos. 1949. 18 p., tabls. (Copia mecanografiada).

Flowery trees make gardens of Venezuelan forests. Venezuela Up-to-Date, 7 (9): 18-20. 1957.

Fontana, Emilio °. Anteproyecto para la reforestación de cortinas rompevientos de árboles en las tierras del valle del Río Manzanares en Cumaná. Caracas. Dirección de Obras de Riego. Archivos. 1947. 16 p. (Copia de la Dirección Forestal).

Garassini, Luis A. Contribución al conocimiento de las industrias biológicas. III Abastecimiento de leche caliente a las plantas pasteurizadoras. Revista de la Facultad de Agronomía, 2 (1): 86-156. 1957.

————————. Contribución al conocimiento de las industrias biológicas. II El *Lactobacillus acidophilus*, Moro. Revista de la Facultad de Agronomía, 2 (1): 11-61. 1957.

Ginés, Hno. y G. Linares °. Apuntes botánicos tomados en la expedición a la Laguna de Tacarigua. Rev. Soc. Cienc. Nat. La Salle, 9: 173. 1949.

González P., Epifanio °. Instrucciones sobre la meteorología agrícola. Caracas, MAC. Sección de Meteorología Agrícola, 99 p. ilus., tabls.

Gorbea Pla, M. °. Estudios de los suelos de las haciendas "Maitana" y "Los Anaucos", radicadas en el Municipio Cecilio Acosta del Distrito Guaicaipuro del Estado Miranda. Caracas. Dirección de Agricultura. División de Suelos. Archivos. 1943. 5, 2 h. tabls. (Copia mecanografiada).

———————— °. Informe preliminar del estudio de los suelos de las haciendas "La Trinidad" y "El Limón" donde se instalará el Instituto Politécnico del MAC. Caracas. Dirección de Agricultura. División de Suelos. Archivos. 1945. 22 p. tabls. (Copia mecanografiada).

Guevara Carrera, J. M. Por la agricultura, artículos de actualidad. El Pilar, Carúpano. Tip. Independencia, 1918. 49 p.

Herbicida para eliminar las malas hierbas en cultivos de papas. Noticia Agrícola. Servicio Shell para el Agricultor. Cagua, 1957, Nº 18. s.n.p.

Hernández, Elías. Cómo producir buen ensilaje. Wimco, 4 (29): 7. 1957.

HUMBOLDT, ALEJANDRO DE °. Viaje a las regiones equinocciales del Nuevo Continente, hecho en 1799, 1800, 1801, 1802, 1803 y 1804. (Traducción de LISANDRO ALVARADO). Caracas, Escuela Técnica Industrial, Taller Artes Gráficas. 1931-42. 5 v. ilus., láms.

ILJIN, VASILIJ. El agua y la planta. (Reproducido en la Revista Hacienda en la edición Nº 2. 1957). El Agricultor Venezolano, 21 (194): 22. 1957.

————. Aplicación de elementos nutritivos al suelo y su acumulación en la planta. Revista de la Facultad de Agronomía, 2 (1): 62-85. 1957.

————. La fertilidad del suelo y la composición química de las plantas. Acta Científica Venezolana, 8 (3): 54-62. 1957.

ITURBE, JUAN °. La biología de la llanura venezolana. Separata del Nº 3 de la Revista de la Sociedad Bolivariana de Venezuela, 1940. 20 p.

JAHN, ALFREDO °. Contribución a la climatología de Venezuela, la temperatura y su distribución. Caracas. Imprenta Bolívar. 1918. 16 p.

JAHN, RICARDO y RAMÓN SOSA °. Desarrollo agrícola actual, problemas y posibilidades del sistema de riego de Cumaná. Caracas. Dirección de Obras de Riego. Archivos. 1953. 23 p. tabls. 2 mapas. (Copia mecanografiada).

JESURUM SOLLY, ERNESTO °. El Táchira agrícola. Caracas. 1938. 11 p. (Tesis - Universidad Central).

JIMÉNEZ, H. Injerto entre especies de *Carica*. Agronomía Tropical, 7 (1): 33-37, 1957.

LAMPRECHT, HANS. Estudios sobre la capacidad germinativa de las semillas de *Cedrela odorata* L. en relación con el método de almacenamiento. Boletín de la Facultad de Ciencias Forestales. Univ. de Los Andes (Mérida), 3 (12): 40-61. 1956. 3 tabls.

LANDAETA ROSALES, MANUEL °. Datos sobre la agricultura en Venezuela. Caracas. Imprenta Bolívar. 1897. 27 p. tabls.

LAPREA F., MIGUEL °. Sistema de riego de San Carlos (experimentos). Caracas. Dirección de Obras de Riego. Archivos. 1953. 12 p. tabl. (Copia mecanografiada).

LUGO BLANCO, JULIO J. °. Estudio especial de la zona de Higuerote, Estado Miranda. Caracas. Dirección de Obras de Riego. Archivos. 1949. 8 p.

————————— °. Informe sobre las posibilidades de riego en la finca "El Rodeo", Estado Yaracuy. Caracas. Dirección de Obras de Riego. Archivos. 1948. 20 p. 3 gráf. (Copia mecanografiada).

———————°. Informe sobre las posibilidades de establecer turnos de riego en la parcelación "El Rodeo", Yaritagua, Estado Yaracuy. Caracas. Dirección de Obras de Riego. Archivos. 1954. 14 p. tabl. (Copia mecanografiada).

———————°. Requisito de riego de "El Guapo", Estado Miranda. Caracas. Dirección de Obras de Riego. Archivos. 1949. 6 p. tabls. (Copia mecanografiada).

Lleras Codazzi, Ricardo °. Cartilla de Agronomía. San Fernando de Apure. Tip. Comercial. 1912. 31 p.

Macpherson, Telasco A. °. Diccionario histórico, geográfico, estadístico y biográfico del Estado Lara. 2ª ed. Caracas. Ed. Elite. Lit. y Tip. Vargas. 1941. 558 p.

Malaguti, G.; H. Jiménez y S. Horovitz. Pruebas de transmisión del mosaico de la lechosa a otras especies de *Carica*. Agronomía Tropical, 7 (1): 23-31. 1957.

Maldonado, Iván Darío °. Crédito para la producción agrícola. Estructura jurídica. Formas habituales. Caracas. Ed. Condor. 1939. 261 p.

Maldonado, Víctor Vicente °. Conferencia dictada por el Sr. Dr. Víctor V. Maldonado. Caracas. Tip. Americana. 1931. 80 p.

Marcano, Vicente °. Cartilla de Agronomía. Caracas. Imprenta "El Rayo Azul". 1890. 60 p..

Maracay, Escuela de Expertos Agropecuarios °. Caracas. Tip. Americana. 1933. 37 p. láms.

Marcovitch Santoni, Carlos °. Tratado escolar de agricultura. Caracas. Tip. Americana. 1937. 148 p. láms.

Martín, Elvira V. °. Anteproyecto de obras de irrigación en el Estado Lara. Caracas. Dirección de Obras de Riego. Archivos. 1940. 22 p. (Copia mecanografiada).

Mazzani, B. Híbridos entre sésamos tetraploides dehiscentes e indehiscentes. II. Efecto de dosis del gen **id**. Agronomía Tropical, 7 (1): 19-22. 1957.

Medina, Luis J. Doctrina y método de la ciencia agronómica. Colegio de Ingenieros de Venezuela, (225): 23-25. 1957.

———————°. Síntesis de la labor técnica efectuada durante el período comprendido entre agosto de 1949 y agosto de 1953. Caracas. 1956. 27 p.

Memoria y cuenta que presenta el MAC al Congreso Nacional de la República de Venezuela en sus sesiones ordinarias de 1957. Caracas. 1957. 374 p. 7 mapas, diag., tabls.

El *mercado* de la industria azucarera. Problemas y perspectivas. Cuadernos de Información Económica, C.V.F. 9 (2): 3-168. 1957.

MONDOLFI, EDGARDO. Los osos hormigueros. El Farol, 18 (170): 32-38. 1957.

MONZÓN PAIVA, D. E. A la memoria de KARL PEARSON, en el centenario de su nacimiento. Agronomía Tropical, 7 (1): 3-5. 1957.

One *More* Agency Working for Better Farming. Venezuela Up-to-Date, 7 (8): 13-14. 1957.

MORREO H., FÉLIX. Mecánica de los suelos en el terminal lacustre de La Salina. Colegio de Ingenieros de Venezuela, (254): 16-23. 1957.

MUSKUS, CLAUDIO E. El uso de la maleza en el engorde de cerdos. Revista Protinal, 3 (17): 117-121. 1957.

MYERS, J. G. °. Savanna and forest vegetation of the interior Guaiana plateau. Ecology, 24 (1): 162-184. 1943.

NOLLA, J. A. B. °. Informe del Dr. J. A. B. NOLLA relacionado con el proyecto de organización de un colegio de agricultura, una estación experimental y fomento agrícola. Caracas, 1936. Cooperativa de Artes Gráficas. 71 p.

OLIVARES, CARPOFORO °. Río Cariaco. Posibilidades de aprovechamiento. Estudios preliminares. Caracas. Dirección de Obras de Riego. Archivos. 1948. 4, 3 p. (Copia mecanografiada).

PADILLA, GUSTAVO °. Requerimientos de riego en el sistema de El Turbio "El Rodeo", Estado Yaracuy. Caracas. Dirección de Obras de Riego. Archivos. 1948. 16 p. tabls. (Copia mecanografiada).

———————— °. Estimación de los requerimientos de riego del sistema Cariaco. Caracas. Dirección de Obras de Riego. Archivos. 1949. 6 p. tabls. (Copia mecanografiada).

El *programa* del café. El Agricultor Venezolano, 21 (194): 24-29. 1957.

RÍOS, POMPEYO. Cambios de producción en la sierra del Estado Falcón. Revista Shell, 6 (23): 74-78. 1957.

RODRÍGUEZ DÍAZ, ALBERTO y CARLOS ACOSTA SIERRA. Sistema de ataguías para la desviación parcial del Río Caroní. Colegio de Ingenieros de Venezuela, (253): 12-21. 1957.

RODRÍGUEZ GIL, FERNÁN. Refinería y Petroquímica. Colegio de Ingenieros de Venezuela, (254): 24-34. 1957.

ROMERO SÁNCHEZ, O.; JAN KIJENASKI; ENRIQUE DELGADO ARTILES; ENZO LAWNER GARCÍA y HEIKKI TURUNEM °. Estudio preliminar de la 2ª etapa de El Cenizo, Estado Trujillo. Caracas. Dirección de Obras de Riego. Archivos. 1950. 75 p. 3 mapas pleg., tabls. (Copia mecanografiada).

ROMERO SÁNCHEZ, MIGUEL °. Informe sobre los fundos "La Estancia", "El Toco" y "Salado", Estado Nueva Esparta. Maracay. División de Suelos. Archivos. 1947. 19, 3 p. 1 mapa pleg., tabls. (Copia mecanografiada).

ROMERO, S. A., OSCAR ROMERO SÁNCHEZ y RUBÉN CORNEJO LOYOLA °. Informe sobre las posibilidades de estudios agrológicos en la región sureste de la Cuenca del Lago de Maracaibo, Estados Zulia y Trujillo. Caracas. Dirección de Obras de Riego. Archivos. 1948. 28 p. graf., 1 mapa. (Copia mecanografiada).

ROMERO, S. A. y ALBERTO PALOMBO °. Proyecto para el estudio sobre erosión y sedimentación en la Hoya del Río Tocuyo. Caracas. Dirección de Obras de Riego. Archivos. 1951. 12 p. diagr. (Copia mecanografiada).

RSHANOWSKY, N. °. Resultados de los ensayos de adaptación realizados con algunas especies herbáceas de gramíneas y leguminosas en Bobare, Estado Lara. Caracas. Dirección de Obras de Riego. Archivos. 1951. 25 p. tabl., fotos. (Copia Mecanografiada).

SALAS, SIMÓN GONZALO °. Inmigración vasca para Venezuela. Caracas. Impresores Unidos. 1938. 32 p. (Según HANDBOOK of Latin American Studies).

SILVA, GABRIEL °. Importancia de dotar de riego la zona de los llanos. Caracas. Dirección de Obras de Riego. Archivos. 1948. 8 p. (Copia mecanografiada).

SOLÓRZANO, CARLOS F. Tío Conejo símbolo de la prevención de incendios forestales en Venezuela. El Agricultor Venezolano, 21 (194): 19-21. 1957.

STOLK, ERNESTO A. °. Informe sobre el sistema de riego de Guanapito (Guárico. Caracas. Dirección de Obras de Riego. 1951. 4 p. (Copia mecanografiada).

STREBIN, SAMUEL J. y RICARDO GORDELLES °. El problema de la salinidad de los suelos del proyecto de riego de Cumaná. Levantamiento edáfico y estudio agrológico de los suelos del valle del Manzanares. Caracas. Dirección de Obras de Riego. Archivos. 1947. 68 p. tabls. (Copia mecanografiada).

TAMAYO, FRANCISCO. El simbolismo del árbol. El Agricultor Venezolano, 21 (194): 23, 43. 1957.

VARESCHI, VOLKMAR. Algunos aspectos de la ecología vegetal de la zona más alta de la Sierra Nevada de Mérida. Boletín de la Facultad de Ciencias Forestales (Mérida), 3 (12): 9-21. 1956.

VEILLON, JUAN PEDRO. Tablas de cubicación para árboles en dos tipos de bosques venezolanos. Boletín de la Facultad de Ciencias Forestales (Mérida), 3 (12): 25-39. 1956.

VENEZUELA. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y CRÍA °. Reglamentos de la Exposición Nacional Agropecuaria, organizada por el MAC. Caracas. 1942. 12 p. (Mimeografiada).

VILA, MARCO AURELIO. Geografía del Táchira. Caracas. Corporación Venezolana de Fomento. 1957. 449 p. mapas, diagr., tabls.

———————. Valle de La Pascua. Cuadernos de Información Económica, 9 (2): 169-179. 1957.

VILA, PABLO. Las grandes áreas pluvio-climáticas de Venezuela y sus paisajes. El Farol, 18 (170): 16-23. 1957.

VISO, A. B. y M. SCHON °. Apuntes acerca de la pesquería en Tacarigua de la Laguna. Revista de la Sociedad de Ciencias Naturales La Salle, 9: 136. 1949.

3. Fichas Bibliográficas del Exterior (*)

ARBELÁEZ GIRALDO, EULOGIO. La llaga macana del tronco del cacao. Acta Agronómica, 7 (1): 71-103. 1957.

BARRIGA O., RODOLFO. Ensayo comparativo de fungicidas para control de la gotera del café, *Mycena citrocolor*. Agricultura Tropical, 13 (3): 191-196. 1957.

———————. Evaluación bioanalítica de seis adherentes combinados con el fungicida orgánico fermate. Agricultura Tropical, 13 (4): 233-237. 1957.

BECKINSALE, R. P. The nature of tropical rainfall. Tropical Agriculture, 34 (2): 76-98. 1957.

CALLE V., HERNÁN. Activadores bioquímicos para la fermentación del café. Cenicafé. Centro Nacional de Investigaciones de Café (Colombia). 8 (3): 94-101. 1957.

CASTILLO Z., J. Mejoramiento de café var. típica: utilización del registro de producción de árboles madres. Cenicafé. Centro Nacional de Investigaciones de Café (Colombia). 8 (4): 117-144. 1957.

CORNWELL, P. B. A preliminary investigation into the uptake and translocation of Phosphorus- 32 in *Theobroma cacao* L. Tropical Agriculture, 34 (2): 117-132. 1957.

° Fichas no incluídas en la Bibliografía Agrícola de la Fundación EUGENIO MENDOZA, aparecida recientemente.

(*) Comprende los principales temas de agricultura tropical publicados en el exterior en las revistas indicadas en el texto y llegadas a las bibliotecas del Centro de Investigaciones Agronómicas y de la Facultad de Agronoma y cuyo contenido puede ser de interés para el país.

CRUZ, A. M. Trabajos experimentales con cruzas de trigos resistentes al chahuixtle del tallo. Chapingo, 8 (52): 122-138. 1955. [Tropical Abstracts, 12 (2): 122. 1957].

GONZÁLEZ MENDOZA, RAFAEL y GERMÁN O. VALENZUELA. "Investigaciones sobre el combate de los complejos simbióticos radiculares cóccidos — hormigas del cafeto *(Eumyrmococcus* spp., *Puto* spp., *Rhizoecus coffeae* y *Geococcus coffeae* asociados con *Rhizomyrma* spp. y *Solenopsis geminata)*". Agricultura Tropical, 12 (12): 829-846. 1956. 13 (1): 45-57, (2): 104-110. 1957.

Historia, finalidades y organización del Centro Nacional de Investigaciones Agrícolas "Tibaitatá". Bol. Inform., Centro Nac. Invest. Agr. Tibaytatá, (3): 9-56. 1955. [Tropical Abstracts, 12 (2): 119. 1957].

KENNARD, W. C. Effect of krilium on *Zea mays* L. Grown in two tropical soils. Tropical Agriculture, 34 (1): 51-54. 1957.

LOUSTALOT, A. J., T. J. MUZIK y H. J. CRUZADO. Weed control in sugar cane with CM.V.. Tropical Agriculture, 34 (2): 149-151. 1957.

MADRAMOOTOO, H. Grafting tomato to resist bacterial will. Tropical Agriculture, 34 (1): 65-66. 1957.

MAY, E. B. The manuring of oil palms a review. J. W. Afr. Inst. Oil Palm Res, 2 (5): 6-46. 1956. [Tropical Abstracts, 12 (3): 200. 1957].

MOHAMAD BIN JAMIL, A. A study of some cultural effects on protein content of Guinea grass. Malayan Agr. J. 39 (2): 121-132. [Tropical Abstracts, 12 (4): 266. 1957].

Notes on the botany of the oil palm. J. W. Afr. Inst. Oil Palm Res. 2 (5): 92-95. 1956. [Tropical Abstracts, 12 (3): 200. 1957].

PAYNE, W. J. A. The problem of milk production in tropical countries. I. Introduction. Tropical Agriculture, 34 (2): 137-143. 1957.

POLANÍA SÁNCHEZ, RODRIGO. Enfermedades del cacao *(Theobroma cacao* L.) en Colombia. Acta Agronómica, 7 (1): 1-70. 1957.

SATHYANARAYANA RAO, A. A revision of Rauvolfia with particular reference to the American species. Ann. Missouri Bot. Garden, 43 (3): 253-355. 1956. [Tropical Abstracts, 12 (2): 201. 1957].